Aus der Abteilung für Kieferorthopädie
Ärztliche Direktorin: Professor Dr. D. Dausch-Neumann
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

Weichteilaufbau und Gesichtsschädelaufbau der Anomalie Deckbiss unter besonderer Berücksichtigung des HOLDAWAY-Winkels

INAUGURAL—DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard - Karls - Universität
Tübingen

vorgelegt von
DIETER HERMANN WOLF
aus Göppingen

1983

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547613_0019

Aus der Abteilung für Kieferorthopädie
Ärztliche Direktorin: Professor Dr. D. Dausch-Neumann
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

Weichteilaufbau und Gesichtsschädelaufbau der Anomalie Deckbiss unter besonderer Berücksichtigung des HOLDAWAY-Winkels

INAUGURAL—DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard - Karls - Universität
Tübingen

vorgelegt von
DIETER HERMANN WOLF
aus Göppingen

1983

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. W. Frommhold

1. Berichterstatter: Frau Professor Dr.D.Dausch-Neumann
2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. Dr. D. Riediger

---

gedruckt bei H.- J. Köhler · Reprografischer Betrieb · Tübingen

Meinem Vater

An dieser Stelle möchte ich Frau Professor Dr. D. Dausch-Neumann für die Überlassung des Themas und für die Anleitung und hilfreiche Beratung bei der Ausführung herzlich danken.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung und Problemstellung	1
II.	Literaturübersicht	3
III.	Eigene Untersuchungen	8
	A) Material und Methodik	8
	B) Die statistische Auswertung der einzelnen Messungen am Fernröntgenbild	21
	1. Mittelwerte	21
	a) Anguläre Messungen	21
	b) Lineare Messungen	32
	c) Relationen	45
	2. Korrelationskoeffizienten und Regressionsanalysen	50
IV.	Diskussion	69
	A) Dento-skelettale Analyse	76
	1. Craniometrische Werte	76
	2. Gnathometrische Werte	86
	B) Weichteilanalyse	89
	1. Werte der skelettalen Bezugslinien	89
	2. Werte der Profillinie	92
	3. Vergleich Weichteilprofil - knöchernes Profil	94
	C) Regressionsanalysen	100
V.	Zusammenfassung	103
VI.	Literaturverzeichnis	107
VII.	Anhang	118

I. Einleitung und Problemstellung

Seit 1931, aufgrund der von H. HOFRATH (33) und B.H. BROADBENT (9) angegebenen Aufnahmetechnik, ist das Fernröntgen für die Kieferorthopädie zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel entwickelt worden. Die Technik, ein reproduzierbares Fernröntgenbild herzustellen, hat überhaupt erst die Möglichkeit geschaffen, die cranio-facialen Beziehungen in verschiedenen Altersstufen zu betrachten und miteinander zu vergleichen.

Bisher wurde hauptsächlich der skelettale Gesichtsaufbau, ausgehend von den Verhältnissen bei anatomisch korrekter Okklusion (D. DAUSCH-NEUMANN (17), L. HEILBUTH-OHL (31), G. SCHMID (58)), mit Hilfe von Reihenuntersuchungen (A. HASUND (25)) oder mit Zwillingsforschnungen (G. KORKHAUS (43)) analysiert. Daneben hat die Morphologie der Weichteile in Zusammenhang mit den ästhetischen Gesichtspunkten zunehmend an Bedeutung gewonnen.

Die vorliegende Arbeit soll nun anhand der Fernröntgenaufnahme Gesetzmäßigkeiten im Aufbau der Weichteile und der skelettalen Strukturen sowie ihre Zusammenhänge - besonders die durch den HOLDAWAY-Winkel angegebene Beziehung zwischen dem Weichgewebe und einer skelettalen Referenzlinie - bei der Anomalie "Deckbiß" untersuchen. Dazu werden unbehandelte Deckbiß-Patienten in zwei Kinder- und eine Erwachsenengruppe aufgeteilt und nach der Tübinger Fernröntgenanalyse, die sich an die von A. HASUND (25) angegebene anlehnt, ausgewertet. Unsere Analyse wurde durch speziell für die Untersuchung der Weichteile und des HOLDAWAY-Winkels interessante Messungen erweitert.

Neben den - für den Kieferorthopäden zur Therapieplanung und Rezidivprophylaxe wichtigen - Wachstums- und Entwicklungsvorgängen ist im Hinblick auf die dento-skelettale Analyse besonders die Lokalisation der Anomalie, ob mehr

im craniometrischen oder mehr im gnathischen Bereich auftretend von Interesse.

Bei der Weichteilbedeckung ist vor allen Dingen ihre unterschiedliche Ausprägung interessant und die Frage, inwieweit das Profil der knöchernen Unterlage folgt. Dabei wird besonders die Veränderung des HOLDAWAY-Winkels untersucht, dessen Profillinie sich u.a. auf die Oberlippe stützt, das heißt an eine Region, bei der die kieferorthopädische Tätigkeit besonders augenfällige Änderungen herbeiführen kann.

Im letzten Untersuchungsteil dieser Arbeit werden die Zusammenhänge zwischen den skelettalen Parametern und den Parametern des Weichteilaufbaus dargestellt. Die Regressionsanalysen sollen der Beantwortung der Frage dienen, von welchen Variablen der HOLDAWAY-Winkel abhängt und wie diese ihn beeinflussen.

II. Literaturübersicht

Veröffentlichungen über die Weichteilbedeckung findet man in der Literatur hauptsächlich seit den 40er Jahren. Von der Vielzahl der Autoren haben vor allem R.A. RIEDEL (55, 56), M.M. STONER (66), C.J. BURSTONE (11, 12) und J.D. SUBTELNY (67) Weichteilanalysen aufgestellt. Dabei wurde eine enge Beziehung zwischen dem Weichteilprofil und dem knöchernen Profil festgestellt. Jedoch ist das Weichteilprofil auch von der Dicke der Weichteilbedeckung abhängig und nicht alle Teile des Weichteilprofils folgen im Wachstum direkt dem knöchernen Profil (E. HAUSSER (28)). Nach D. DAUSCH-NEUMANN (14) kann, so wie bei einer anatomisch korrekten Okklusion ein von den Durchschnittswerten abweichender Profilverlauf möglich ist, auch bei einer Kieferanomalie im Ausnahmefall ein Biometgesicht vorhanden sein.
L.A. BLOOM (7), W.D. BOWKER and H.V. MEREDITH (8), I.R. MINK (48), H. PECK and S. PECK (52) u.a. haben sich zum größten Teil mit Wachstumsstudien und der Weichteilkonfiguration bei anatomisch korrekter Okklusion befaßt.
Als Hilfsmittel zur ästhetischen Beurteilung haben C.C. STEINER (64), L.L. MERRIFIELD (47), C.J. BURSTONE (11) und R.M. RICKETTS (54) Profillinien angegeben.

R. HOLDAWAY (34) verwendet als Referenzlinie zur Analyse des Weichteilprofils eine Tangente an Kinn und Oberlippe. Er setzt diese Profillinie (H-Linie) in Beziehung zu der Skelettlinie NB. Der von beiden Linien gebildete Winkel ist der HOLDAWAY-Winkel (Abb. 1). Somit ist eine enge Beziehung zwischen Weichteilaufbau und skelettalem Aufbau hergestellt.
Zur Berücksichtigung unterschiedlicher Gesichtstypen führte R. HOLDAWAY (34) eine "fließende Norm" des H-Winkels ein in Abhängigkeit vom individuellen Wert des ANB-Winkels als leitende Variable.
Bisher wurden nur wenige Untersuchungen zur Belegung der

Winkelstandardwerte von R. HOLDAWAY (34) durchgeführt. J.P. ANDERSON et al. (1) beschreiben die H-Linie als die günstigste Annäherung in Bezug auf die Weichgewebsanalyse. R.S. HAMBLETON (24) findet unter den bekannten Methoden die von R. HOLDAWAY (34) am überzeugendsten und praktikabelsten, da hier Weichteile und Knochenaufbau ideal miteinander kombiniert seien.
In einer neueren Untersuchung bestätigen A. HASUND, P.J. WISTH und O.E. BÖE (26) den ANB-Winkel als wichtigste Variable für die Beurteilung der Größe des H-Winkels und führten als zweite leitende Variable den SNPg-Winkel ein.

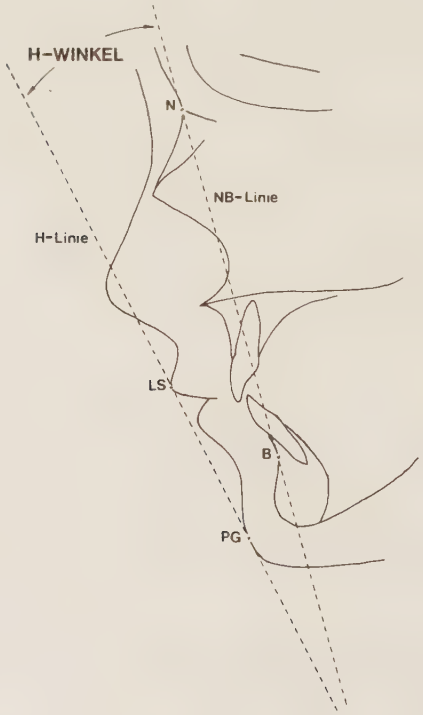

Abbildung 1
HOLDAWAY-Winkel

Aus der umfangreichen Literatur über den Deckbiß sollen nur die wichtigsten Punkte angeführt werden:

Auf eine genetische Determination des Deckbisses hat zuerst G. KORKHAUS (39) mit seiner Zwillingsforschung 1931 aufmerksam gemacht. 30 Jahre später wurden diese Zwillingsuntersuchungen von G. KORKHAUS (43) selbst bestätigt: "Bekanntlich hat die Zwillingsforschung den eindeutigen Nachweis für den vorwiegend erbbedingten Charakter der hier vorliegenden Gebißanomalie gegeben".

Die Frage nach den morphologischen Grundlagen und der Rolle der Erbfaktoren ist jedoch noch umstritten. Nach G. KORKHAUS (40, 41, 42) ist der Deckbiß "keine isolierte Anomalie des Gebisses", sondern muß "die Gebißanomalie als eine Teilerscheinung eines besonders gearteten Gesichtsschädelaufbaus" aufgefaßt werden. Kennzeichnend hierfür ist eine Sagittalentwicklung des Mittelgesichts, das "Großnasenprofil" und die "abnorme Achsneigung der oberen Frontzähne, denen eine primäre Bedeutung im Rahmen des Krankheitsbildes zugesprochen werden muß". Derselben Ansicht sind auch D. NEUMANN (51), "daß es sich hier um eine Überentwicklung des Mittelgesichts handelt" und E. HAUSSER (27), der ebenfalls "in der Sagittalen eine Überentwicklung des Mittelgesichts" und eine "außerordentlich gut entwickelte apikale Basis" fand.
O. HOFFER (32) und H.P. BIMLER (4) stellten trotz einiger Variationen auch einen typischen Trend für den Gesichtsschädelaufbau beim Deckbiß fest.
Dagegen ist der Deckbiß nach A.M. SCHWARZ (63) "nicht Teilerscheinung einer bestimmten Schädelbauform", sondern kann "als selbständige Erbeinzelheit (Gen als Mutation) den verschiedensten, auch hochgradig entgegengesetzten Schädelbautypen aufgepropft sein". Das Profil des Gesichts wird durch eine überdurchschnittliche subnasale Weichteilauflage mitbestimmt. G. SCHMUTH (56) und K.H. TIEGELKAMP (71, 72) bestätigen diese Ergebnisse, indem sie bei ihren Untersuch-

ungen keine ausgesprochene Überentwicklung des Mittelgesichts feststellen konnten. Von einer "in sagittaler Richtung weiten apikalen Basis" berichtet H. SCHURICHT (61, 62), doch den "Komplex von Symptomen" bei der Anomalie Deckbiß beschreibt er als rein dentale Dysgnathie. Eine weitgehende morphologische Unabhängigkeit von Gebiß und Schädelbau betonen auch G. LIEB (45) und C.F.A. MCORREES (49).

Für eine atavistische phylogenetische Erscheinung hält V. ANDRESEN (2) den Deckbiß. Er führt die Entstehung auf eine zu starke Abknickung der Zähne im Collum zurück. Anhand von Fernröntgenuntersuchungen wurde dieser Collumwinkel von R. HEGGEMANN (30), R. KRAUSPE (44) und H. v. THIEL (70) widerlegt.

H. DROSCHL (19) fand bei seinen Untersuchungen keine besonderen skelettalen Abweichungen von den Durchschnittswerten bei Normalokklusion, "das Typische am Deckbiß scheint also ein dentales Problem zu sein". In einer nach der Tübinger Fernröntgenanalyse durchgeführten Untersuchung bestätigt W.H. BUHL (10) dies und kommt zu dem Ergebnis, daß "bei Deckbißfällen keine Überentwicklung des skelettalen Mittelgesichtes vorliegt". Weiterhin konnte er kein ausgesprochenes "Großnasenprofil" feststellen.

Den bisher genannten Theorien stehen die funktionellen Entstehungstheorien gegenüber. Die Annahme von E.H. ANGLE (3), daß ein abnormer Lippendruck die Ursache für die Inversion der oberen Frontzähne ist, wird durch die oft unterschiedliche Kippung einzelner Frontzähne nicht bestätigt. Die Autoren R. FRÄNKEL und F. FALCK (23) bezeichnen den Deckbiß als eine "gnathische Fehlentwicklung, bei der das "Hauptgen" in erbveranlagten Besonderheiten der Motorik und Persönlichkeitsartung zu suchen ist. U. EHMER (21) spricht in einer neueren Untersuchung von einem "multifaktoriellen genetischen System" beim Deckbiß.

Ein endgültiger Beweis für eine funktionelle Entstehungstheorie konnte bisher nicht gefunden werden.

Auf die Eigenart der Weichteile des unteren Gesichtsdrittels ist von mehreren Autoren hingewiesen worden (G. KORKHAUS (3), A.M. SCHWARZ (63) u.a.). D. DAUSCH-NEUMANN (15, 16) hat bei Deckbißträgern eine voluminösere Weichteilbedeckung im Bereich des Untergesichts und eine "im allgemeinen straffere, weniger dicke Lippenmuskulatur" nachgewiesen.

III. Eigene Untersuchungen

A) Material und Methodik

1. Untersuchungsmaterial

Für die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit wurden aus der Fernröntgensammlung der kieferorthopädischen Abteilung (ärztliche Direktorin: Prof. Dr. D. DAUSCH-NEUMANN) des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen die Anfangsbefunde von 60 Kindern im Alter von 7 bis 15 Jahren mit der Kieferanomalie Deckbiß herangezogen. Die Gruppe der 30 Erwachsenen - alle über 20 Jahre - wurde aus der Sammlung Tübinger Zahnmedizinstudenten zusammengestellt.
Zur Auswertung wurden nur solche Fälle zugelassen, die weder Nichtanlagen, noch vorzeitigen Milchzahnverlust, noch frühzeitigen Verlust eines bleibenden Zahnes aufwiesen, so daß nur echte Deckbißfälle verblieben.

2. Gruppeneinteilung

Die 60 Kinder wurden nach chronologischem Alter - unabhängig vom Geschlecht - in der Gruppe I von 7 bis 10 Jahren und in der Gruppe II von über 11 bis 15 Jahren jeweils mit einer Anzahl von 30 zusammengefaßt. Die Gruppe III der Erwachsenen wurde von den über 20jährigen gebildet.

Gruppe	I				II					III
Alter in Jahren	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>20
Anzahl	1	10	16	3	12	8	3	5	2	30
Summe	30				30					30

Tabelle I
Altersübersicht und Gruppeneinteilung
der untersuchten Deckbißfälle

3. Angewandte Analyse

Zur Auswertung wurde die Tübinger Fernröntgenanalyse, die sich an die von A. HASUND (25) angegebene Analyse anlehnt, nochmals um mehrere, speziell für die Problemstellung interessante Punkte erweitert. In ihrer endgültigen Fassung bestand die für diese Arbeit angewandte Analyse aus 21 Winkeln, 25 Strecken und 9 Verhältnisangaben. Die Bezugspunkte sind nach W.D. BOWKER und H.V. MEREDITH (8), D. DAUSCH-NEUMANN (18), A. HASUND (25), W.H. BUHL (10), T. RAKOSI (53), G. SCHMID (58) und J.D. SUBTELNY (67) wie folgt definiert und in Abbildung 2 dargestellt.

a) Punkte

N Nasion	der am weitesten anterior gelegene Punkt der Sutura nasofrontalis in der Median-Sagittal-Ebene (MSE)
S Sella Mitte	Zentrum der knöchernen Krypte der Sella turcica. Es handelt sich dabei um einen konstruierten Punkt in der MSE
Spa Spina nasalis anterior	der am weitesten anterior gelegene Punkt der Spina nasalis anterior in der MSE
Pm	der im Fernröntgenprofilbild erkennbare Schnittpunkt der hinteren Kontur des Corpus maxillae mit der Kontur des harten und weichen Gaumens
A A-Punkt nach DOWNS	tiefster Punkt der anterioren Kontur des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes in der MSE
A'	konstruierter Punkt: Schnittpunkt des Lotes vom A-Punkt mit der Strecke Spa-Pm

B B-Punkt nach DOWNS	tiefster Punkt der anterioren Kontur des Unterkiefer-Alveolarfortsatzes in der MSE
Pg Pogonion	der am weitesten anterior gelegene Punkt des knöcheren Kinns in der MSE
Gn Gnathion	der am weitesten anterior und inferior gelegene Punkt der Unterkiefer-Symphyse
Me Menton	die Mitte der Unterkiefer-Symphyse in der MSE
tgo Goniontangenten- Schnittpunkt	der Schnittpunkt der Mandibularlinie mit der Ramuslinie
ar Articulare	Schnittpunkt der Kontur der Basis cranii externa mit der dorsalen Kontur des Collum mandibulae. Ein konstruierter Punkt im lateralen Fernröntgenbild
Ba Basion	der am weitesten posterior und inferior gelegene Punkt des Clivus in der MSE
Sp' Spina Strich	Schnittpunkt der Nasallinie mit der Linie N-Me
isa Apikalpunkt des oberen Incisivus	der am weitesten apikal gelegene Punkt an der Wurzel des am weitesten anterior stehenden oberen mittleren Schneidezahnes
is Incision su- perior	der Mittelpunkt der Schneidekante des am weitesten anterior stehenden oberen mittleren Schneidezahnes

ii Incision inferior	der Mittelpunkt der Schneidekante des am weitesten anterior stehenden unteren Schneidezahnes
iia Apikalpunkt des unteren Incisivus	der am weitesten apikal gelegene Punkt an der Wurzel des am weitesten anterior stehenden unteren mittleren Schneidezahnes
N' Weichteilnasion	der Schnittpunkt der Kontur des Weichteilprofils mit der Verlängerung der Linie N-S
PRN Pronasale	der am weitesten anterior gelegene Punkt der Nasenspitze
SLS Sulcus labiale superius	der am weitesten dorsal gelegene Punkt der Weichteilkontur über dem Alveolarfortsatz des Oberkiefers
LS Labrale superius	der am weitesten anterior gelegene Punkt der Oberlippe
LI Labrale inferius	der am weitesten anterior gelegene Punkt der Unterlippe
SLI Sulcus labiale inferius	der am weitesten dorsal gelegene Punkt der Kurvatur zwischen Kinn und Unterlippe
PG Weichteil-Pogonion	der am weitesten anterior gelegene Punkt des Weichteilkinns

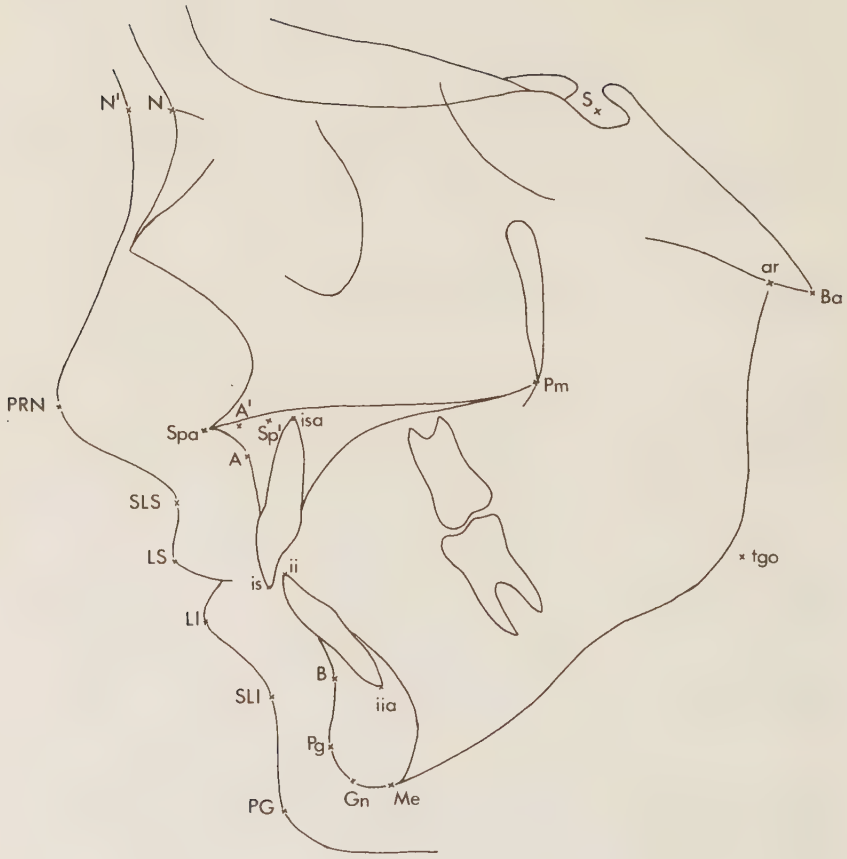

Abbildung 2
Lage der Bezugspunkte

b) Anguläre Messungen (Variable 01 bis 21)

01	SNA	Maß für die sagittale Position der Maxilla im Verhältnis zur Schädelbasis
02	SNB	Maß für die sagittale Position der Mandibula im Verhältnis zur Schädelbasis
03	ANB	Maß für die sagittale Relation der Maxilla zur Mandibula
04	SNPg	Maß für die sagittale Position der Mandibula. In Zusammenhang mit den beiden folgenden Winkeln wird der SNPg-Winkel auch als skelettaler Prognathiegrad bezeichnet
05	SN'PG	Maß für den Prognathiegrad des Weichteilprofils
06	SN'PRN	Maß für die Einlagerung der Nase in den Gesichtsschädel
07	H-Winkel HOLDAWAY-Winkel	Winkel zwischen der Linie N-B und der HOLDAWAY-Linie (vom Weichteilpogonion PG zur Oberlippe LS)
08	NPg-PGLS	Tübinger Winkel (zwischen der Linie N-Pg und der HOLDAWAY-Linie)
09	NAPg	Maß für die skelettale Konvexität
10	N'-SLS-PG	Maß für die Weichteilkonvexität
11	N'-PRN-PG	Maß für die Gesamtweichteilkonvexität
12	ArtgoMe	Gonionwinkel

13	N-Winkel NORDERVAL- Winkel	Winkel zwischen Metgo und der vom Punkt B ausgehenden Tangente an die Kinnprominenz
14	NSGn	Winkel der Y-Achse zur vorderen Schädelbasis
15	NSBa	Verhältnis des Clivus zur vorderen Schädelbasis
16	Interincisal- Winkel	Maß für die Stellung der Incisivi zueinander
17	is-isa—NA	Maß für die Stellung der Oberkiefer-Incisivi zur Linie N-A
18	ii-iia—NB	Maß für die Stellung der Unterkiefer-Incisivi zur Linie N-B
19	NS-Metgo	Maß für die Neigung der Mandibula zur vorderen Schädelbasis
20	NS-A'Pm	Maß für die Neigung der Maxilla zur vorderen Schädelbasis
21	Metgo-A'Pm	Grundebenenwinkel der Kieferkörper

c) Lineare Messungen (Variable 22 bis 46)

22	H-Linie—S	Abstand der Sella Mitte zur Linie PG-LS
23	H-Linie—N'	Abstand Weichteilnasion zur Linie PG-LS
24	H-Linie—PRN	Abstand der Nasenspitze zur Linie PG-LS
25	H-Linie—SLS	Entfernung des Oberlippensulcus zur HOLDAWAY-Linie
26	H-Linie—LI	Entfernung des Punktes LI zur HOLDAWAY-Linie
27	H-Linie—SLI	Entfernung der Supramentalfalte zur HOLDAWAY-Linie
28	NPg-PRN	Maß für die Nasendicke
29	NPg-SLS	Maß für die Dicke des Oberlippensulcus
30	NPg-SLI	Maß für die Dicke der Supramentalfalte
31	NPg-PG	Maß für die Kinndicke
32	NB-PRN	Maß für die Nasendicke von der Linie N-B aus
33	NB-SLS	Maß für die Dicke des Oberlippensulcus von der Linie N-B aus
34	NB-SLI	Maß für die Dicke der Supramentalfalte von der Linie N-B aus
35	NB—PG	Maß für die Kinndicke von der Linie N-B aus

36	NB-Pg	Ausdruck für die Größe des knöchernen Kinnvorsprungs, Bestandteil der HOLDA-WAY-Differenz
37	NA-$\underline{1}$	Abstand der Facialflächen der oberen Incisivi zur Linie N-A
38	NB-$\overline{1}$	Abstand der Facialflächen der unteren Incisivi zur Linie N-B
39	S-A'	Länge der Oberkieferdiagonalen
40	N-S	horizontale Hauptreferenzlinie (Schädelbasislinie)
41	A'-Pm	Oberkieferbasislänge
42	Metgo	Mandibularlinie (konstruiert mit Hilfe einer Tangente von Me zum Hinterrand der Mandibula in Gegend des Kieferwinkels)
43	S-tgo	hintere Gesichtshöhe
44	N-Me	vordere Gesichtshöhe
45	N-Sp'	Höhe des Mittelgesichts
46	Sp'-Me	Höhe des Untergesichts

d) Relationen (Variable 47 bis 55)

47	NS : Metgo	Verhältnis der Schädelbasis zur Unterkieferbasis
48	NS : A'Pm	Verhältnis der Schädelbasis zur Oberkieferbasis
49	A'Pm : Metgo	Verhältnis der Oberkieferbasis zur Unterkieferbasis
50	SA' : Metgo	Verhältnis der Oberkieferdiagonalen zur Unterkieferbasis
51	H∢ : ANB	Verhältnis des HOLDAWAY-Winkels zum ANB-Winkel
52	NPg-PGLS : ANB	Verhältnis des Winkels NPg-PGLS zum ANB-Winkel
53	$\overline{1}$-NB : Pg-NB	HOLDAWAY-Regel zur Beurteilung der Stellung der Incisivi
54	Stgo : NMe	Verhältnis der hinteren Gesichtshöhe zur vorderen Gesichtshöhe
55	NSp' : Sp'Me	Verhältnis der Mittelgesichtshöhe zur Untergesichtshöhe

e) Positive und negative Werte

1. ANB-Winkel:
   Positive Werte ergeben sich bei SNA > SNB
   Negative Werte ergeben sich bei SNA < SNB
2. H-Linie—PRN - Abstand:
   Positive Werte ergeben sich, wenn die Punkte PRN vor, negative Werte, wenn sie hinter der Referenzlinie liegen.
3. H-Linie—LI - Abstand:
   positive Vorzeichen, wenn die Punkte LI hinter der H-Linie, negative Vorzeichen, wenn die Punkte LI vor der Referenzlinie liegen.
4. NB-Pg - Abstand:
   Positive Werte, wenn die Punkte Pg vor, negative Werte, wenn sie hinter der Referenzlinie liegen.
5. NA-1, NB-$\overline{1}$ - Abstand:
   Positive Werte, wenn die Facialflächen vor, negative Werte, wenn sie hinter der jeweiligen Referenzlinie liegen.

f) Durchzeichentechnik

Zur Durchzeichnung wurde die von A. HASUND (25) angegebene Technik gering modifiziert. Die Durchzeichnung erfolgte auf Acetatfolie mit Bleistiften der Härte 4H, die Vermessung mit zwei Geo-Dreiecken und einem Lineal.
Waren Doppelkonturen infolge falscher Einstellung des Patienten im Cephalostaten vorhanden, wurde eine Mittelkontur zur Ausmessung konstruiert. Bei partiell undeutlichen Röntgenbildern wurde auf die Auswertung dieser Punkte im speziellen Fall verzeichtet.
Um Meßfehler zu vermeiden wurden sämtliche Fernröntgenaufnahmen zweimal durchgezeichnet und zweimal ausgemessen. Von beiden Werten wurde dann der Mittelwert gebildet.

g) Röntgenapparatur

Die Fernröntgenbilder dieser Arbiet wurden ausnahmslos in der Röntgenabteilung des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Tübingen mit einer Siemensröhre Typ Bi 150/30/50 R und einem Film-Fokusabstand von 4 m hergestellt.
Als Filmmaterial diente der X-Ray-Screen-Film (Blue Base) Cronex 2 Form 24/30 der Firma Du Pont, als Verstärkerfolien wurde das Siemens-Fabrikat Saphir Universal verwendet.

Die Aufnahmen wurden mit 75 kV und 200 mA 0,4 sec belichtet.
Die Entwicklung erfolgte in den Maschinenentwicklern von Du Pont (1. Adefo, 2. Cronex Processor T 4).
Die Kopfeinstellung wurde mit dem Cephalostaten von Siemens vorgenommen.

h) Statistik

Von den einzelnen Variablen der drei Gruppen, nach chronologischem Alter eingeteilt, wurden die Mittelwerte μ und die Standardabweichungen S errechnet.
Vor der einfachen Varianzanalyse für die Gruppen wurde der BARTLETT-Test durchgeführt. Dieser prüft die Voraussetzund, ob alle Varianzen in den Gruppen gleich sind. Zur Feststellung der signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen wurde der SCHEFFÉ-Test angewandt. Bei ungleichen Varianzen wurde zur Feststellung von Unterschieden zwischen den Gruppen die Rangvarianzanalyse nach KRUSKAL-WALLIS (L. SACHS (57)) aufgestellt.
Innerhalb jeder Deckbißgruppe wurde zwischen allen Variablen der Korrelationskoeffizient ermittelt sowie mit dem H-Winkel und dem Winkel NPg-PGLS als den abhängigen Variablen lineare und multiple Regressionsanalysen er-

stellt. Die Prüfung der Korrelationskoeffizienten auf Signifikanz von Null erfolgte anhand der t-Verteilung nach FISHER bei einer Wahrscheinlichkeit für zufällige Korrelationen von $p < 0,05$ und $p < 0,01$.

i) Untersuchungsblatt für die Analyse

Zur Auswertung wurde ein Analysenblatt entworfen, in das jeweils alle Meßdaten eines Patienten eingetragen wurden. Im Anhang dieser Arbeit ist ein solches Befundblatt auf den Seiten 122 und 123 abgebildet.

B) Die statistische Auswertung der einzelnen Messungen am Fernröntgenbild der Deckbiß-Patienten

1. Mittelwerte

Im ersten Teil der Auswertung wurden von den einzelnen Variablen (01 bis 55) jeder Gruppe die Mittelwerte μ, die Standardabweichung S und die signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen errechnet.
Die folgenden Tabellen enthalten nun jeweils von jeder Gruppe der Deckbißpatienten die Mittelwerte u und die Standardabweichung S. Die statistisch gesicherten, signifikanten Unterschiede zwischen den Altersgruppen werden durch ein "s" , bei Signifikanzen auf dem Niveau von 5%, bzw. durch ein "s*" , wenn zusätzlich dazu noch eine Signifikanz auf dem Niveau von 1% besteht, angegeben. Konnte kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden, so wird dies durch ein "-" angezeigt.

a) Angulăre Messungen (Angaben in Grad)
Variable 01 bis 21

01 Werte des Winkels SNA

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	79,19	2,17	I und II	-
II	81,01	2,56	II und III	-
III	81,58	2,91	I und III	s

Tabelle II
Winkel SNA

Der SNA-Winkel zeigt eine kontinuierliche Zunahme von 79,19° in der Gruppe I über 81,01° in der Gruppe II auf 81,58° in der Erwachsenengruppe. Ein statistisch signifikanter Unterschied besteht zwischen der Gruppe I und der Gruppe III.

02 Werte des Winkels SNB

Gruppe	μ	S
I	74,90	2,66
II	76,14	3,25
III	78,45	2,90

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s
I und III	s*

Tabelle III
Winkel SNB

Der SNB-Winkel ist mit 78,45° bei der Erwachsenengruppe signifikant größer als bei den beiden Kindergruppen mit 74,90° und 76,14°. Der Mittelwert nimmt zwischen den Kindern im frühen Wechselgebiß und den Erwachsenen um insgesamt 3,55° zu.

03 Werte des Winkels ANB

Gruppe	μ	S
I	4,39	1,78
II	4,91	2,08
III	3,07	2,42

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	-

Tabelle IV
Winkel ANB

Die Entwicklung des ANB-Winkels erklärt sich aus den Veränderungen der Mittelwerte der beiden zuvor aufgeführten Winkel SNA und SNB. Den Hauptanteil der signifikanten Verringerung zwischen der Gruppe der 11- bis 15jährigen (4,91°) und der Gruppe der Erwachsenen (3,07°) verursacht die im Vergleich zum Oberkiefer stärkere Vorentwicklung des Unterkiefers in dieser Wachstumsperiode.

04 Werte des Winkels SNPg

Gruppe	μ	S
I	76,49	2,61
II	77,97	3,34
III	81,06	3,01

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle V
Winkel SNPg

Die Auswertung des SNPg-Winkels zeigt eine kontinuierliche Vergrößerung von 76,49° auf 81,06° mit jeweils statistisch gesicherten, signifikanten Unterschieden zwischen den beiden Kindergruppen und der Erwachsenengruppe. Die oben genannte Vorentwicklung des Unterkiefers wird dadurch bestätigt. Der Unterschied zwischen der Gruppe der 7- bis 10jährigen und der Erwachsenengruppe beträgt 4,57°. Dies bedeutet für das Kinn während der Entwicklung eine um 1,02° stärkere Vorentwicklung gegenüber der Unterkieferbasis.

05 Werte des Winkels SN'PG

Gruppe	μ	S
I	78,41	2,67
II	80,21	3,44
III	83,17	2,83

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle VI
Winkel SN'PG

Analog zum vorigen Winkel verhält sich der Winkel SN'PG. Er nimmt mit Werten von 78,41° und 80,21° in den Kindergruppen und 83,17° in der Erwachsenengruppe kontinuierlich zu. Signifikante Unterschiede bestehen zwischen den beiden Kindergruppen und der Gruppe der Erwachsenen.

06 Werte des Winkels SN'PRN

Gruppe	μ	S
I	105,19	3,55
II	107,92	3,51
III	109,59	3,47

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	s
II und III	-
I und III	s*

Tabelle VII
Winkel SN'PRN

Ein signifikanter Unterschied läßt sich beim SN'PRN-Winkel schon zwischen der Gruppe I (105,19°) und der Gruppe II (107,92°) nachweisen. Auch die Gruppen I und III (109,59°) weisen einen statistisch gesicherten, signifikanten Unterschied auf. Dagegen besteht zwischen dem SN'PRN-Winkel der 11- bis 15jährigen und den Erwachsenen kein signifikant gesicherter Unterschied.

07 Werte des HOLDAWAY-Winkels

Gruppe	μ	S
I	12,73	4,85
II	12,88	5,02
III	6,26	6,06

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle VIII
HOLDAWAY-Winkel

Der HOLDAWAY-Winkel verändert sich zwischen der Gruppe der 7- bis 10jährigen mit 12,73° und der Gruppe der 11- bis 15jährigen mit 12,88° nur geringfügig. In der Erwachsenengruppe nimmt er jedoch auf 6,26° ab. Der Unterschied zwischen den beiden Kindergruppen und der Gruppe der Erwachsenen ist statistisch signifikant auf dem Niveau von 1%. Die Standardabweichung ist in der Gruppe der über 20jährigen mit 6,06° bei einem Mittelwert von 6,26° am größten.

08 Werte des Winkels NPg-PGLS

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	14,35	4,57	I und II	-
II	14,65	4,56	II und III	s*
III	8,73	5,69	I und III	s*

Tabelle IX
Winkel NPg-PGLS (Tübinger Winkel)

Auch die Werte des Winkels NPg-PGLS ändern sich in den beiden Kindergruppen mit 14,35° und 14,65° fast nicht. Die Verringerung auf 8,73° ind der Erwachsenengruppe ist hoch signifikant zu den Gruppen I und II. Die Standardabweichungen weisen gegenüber dem HOLDAWAY-Winkel einen durchweg geringeren Betrag auf.

09 Werte des Winkels NAPg

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	173,88	4,88	I und II	-
II	172,96	5,66	I und III	s*
III	178,64	6,38	II und III	s*

Tabelle X
Winkel NAPg

Der NAPg-Winkel, als Maß für die knöcherne Konvexität, zeigt kein einheitliches Verhalten. Er verkleinert sich zwischen den Gruppen I und II geringfügig von 173,88° auf 172,96° und steigt in der Gruppe III auf 178,64° an. Signifikante Unterschiede bestehen zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe und sind jeweils hoch signifikant.

10 Werte des Winkels N'-SLS-PG

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	163,87	5,46	I und II	-
II	163,27	5,86	II und III	s*
III	170,22	7,38	I und III	s*

Tabelle XI
Winkel N'-SLS-PG

Ähnlich wie der Winkel zuvor verhält sich auch der Winkel N'-SLS-PG. In den Gruppen der 7- bis 10jährigen und der 11- bis 15jährigen liegt mit Werten von 163,87° und 163,27° kaum eine Veränderung vor. Statistisch gesicherte, signifikante Unterschiede auf dem 1%-Niveau bestehen zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe, in der der Winkel N'-SLS-PG seinen größten Wert (170,22°) erreicht.

11 Werte des Winkels N'-PRN-PG

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	133,73	4,16	I und II	-
II	131,17	5,60	II und III	-
III	131,08	4,14	I und III	-

Tabelle XII
Winkel N'-PRN-PG

Im Gegensatz zu den beiden vorherigen Winkeln zeigt die Konvexität des Gesamtweichteilprofils keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen. Der Winkel N'-PRN-PG erreicht in der Gruppe der 7- bis 10jährigen mit 133,73° den höchsten Wert und bleibt bei den 11- bis 15jährigen mit 131,17° und den Erwachsenen mit 131,08° konstant.

12 Werte des Winkels ArtgoMe

Gruppe	μ	S
I	124,43	5,97
II	124,19	5,57
III	118,40	6,11

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XIII
Winkel ArtgoMe

Der Gonionwinkel zeigt eine deutliche Verringerung zwischen den beiden Kindergruppen und der Erwachsenengruppe. Dementsprechend lassen sich zwischen der Gruppe I mit 124,43° bzw. der Gruppe II mit 124,19° und der Gruppe III mit 118,40° statistisch signifikante Unterschiede erkennen.

13 Werte des N-Winkels

Gruppe	μ	S
I	60,26	4,05
II	57,71	5,92
III	57,48	5,18

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	-
I und III	-

Tabelle XIV
NORDERVAL-Winkel

Der NORDERVAL-Winkel nimmt von 60,26° in der Gruppe der 7- bis 10jährigen über 57,71° in der Gruppe der 11- bis 15jährigen auf 57,48° in der Erwachsenengruppe kontinuierlich ab. Trotz dieser eindeutigen Tendenz lassen sich statistisch keine signifikanten Unterschiede nachweisen.

14 Werte des Winkels NSGn (Y-Achse)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	68,58	2,57	I und II	-
II	67,33	3,29	II und III	-
III	65,75	3,22	I und III	s*

Tabelle XV
Winkel NSGn

Der Winkel der Y-Achse verringert sich beim Deckbiß von 68,58° bei den Kindern im frühen Wechselgebiß auf 65,75° in der Erwachsenengruppe. Ein signifikanter Unterschied läßt sich zwischen der Gruppe I und der Gruppe III nachweisen. Dagegen besteht sowohl zwischen dem NSGn-Winkel der beiden Kindergruppen untereinander als auch zwischen der Gruppe der 11- bis 15jährigen und der Erwachsenengruppe kein statistisch gesicherter, signifikanter Unterschied.

15 Werte des Winkels NSBa

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	132,72	4,62	I und II	-
II	132,86	4,84	II und III	-
III	131,42	4,13	I und III	-

Tabelle XVI
Winkel NSBa

Für den Basionwinkel ergeben sich zwischen den einzelnen Altersgruppen keine signifikanten Unterschiede. Die Mittelwerte verringern sich mit 132,72° und 132,86° bei den beiden Kindergruppen und 131,42° bei der Erwachsenengruppe nur minimal.

16 Werte des Interincisalwinkels

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	147,80	7,25	I und II	-
II	149,83	9,93	II und III	-
III	151,57	8,51	I und III	-

Tabelle XVII
Interincisalwinkel

Der Interincisalwinkel vergrößert sich kontinuierlich. Die Winkelwerte steigen von 147,80° bei den Kindern im Alter von 7 bis 10 Jahren auf 149,83° bei den 11- bis 15jährigen an und erreichen in der Erwachsenengruppe 151,57°. Statistisch lassen sich jedoch trotz dieser Steigerung keine gesicherten signifikanten Unterschiede nachweisen.

17 Werte des Winkels is-isa—NA

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	10,46	4,33	I und II	-
II	9,66	7,39	II und III	s
III	11,40	7,96	I und III	-

Tabelle XVIII
Winkel is-isa—NA

Den kleinsten Wert zeigt der Winkel is-isa—NA in der Gruppe der 11- bis 15jährigen. Der Winkel sinkt von 10,46° in der Gruppe I auf 9,66° in der Gruppe II. In der Erwachsenengruppe wird mit 11,40° der größte Wert erreicht. Statistisch zeigt sich nur diese Zunahme zwischen den Gruppen II und III als signifikanter Unterschied auf dem Niveau von 5% .

18 Werte des Winkels ii-iia—NB

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	15,84	5,54	I und II	-
II	15,62	6,63	II und III	-
III	15,03	5,94	I und III	-

Tabelle XIX
Winkel ii-iia—NB

Keine solche Schwankungen wie der obige Winkel zeigt der entsprechende Winkel für die Mandibula. Der Winkel ii-iia—NB verringert sich minimal von 15,84° und 15,62° in den beiden Kindergruppen auf 15,03° in der Gruppe der über 20jährigen. Dementsprechend lassen sich auch keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Altersgruppen nachweisen.

19 Werte des Winkels NS-Metgo

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	32,65	4,46	I und II	-
II	31,65	4,32	II und III	s*
III	25,79	5,36	I und III	s*

Tabelle XX
Winkel NS-Metgo

Die Neigung der Mandibula in Bezug auf die anteriore Schädelbasis nimmt von 32,65° über 31,65° in den Kindergruppen auf 25,79° in der Gruppe III kontinuierlich ab. Die Verringerung zwischen den Gruppe I bzw. II und der Erwachsenengruppe ist statistisch hoch signifikant. Zwischen der Gruppe I und der Gruppe II läßt sich kein signifikanter Unterschied nachweisen.

20 Werte des Winkels NS-A'Pm (NL-NSL)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	8,53	3,24	I und II	-
II	8,87	3,26	II und III	-
III	8,33	3,12	I und III	-

Tabelle XXI
Winkel NS-A'Pm

Im Gegensatz zum vorigen Winkel bleibt der Neigungsgrad der Maxilla zur vorderen Schädelbasis mit Werten von 8,53°, 8,87° und 8,33° nahezu unverändert. Zwischen den drei Gruppen lassen sich keine statistisch signifikanten Unterschiede feststellen.

21 Werte des Winkels Metgo-A'Pm (ML-NL)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	24,33	5,64	I und II	-
II	22,82	5,99	II und III	s*
III	17,62	4,91	I und III	s*

Tabelle XXII
Winkel Metgo-A'Pm

Da die Oberkieferbasisneigung nahezu unverandert bleibt, verhält sich der Grundebenenwinkel analog zur Unterkieferbasisneigung. Der Grundebenenwinkel nimmt von 24,33° über 22,82° auf 17,62° kontinuierlich ab. Statistisch gesicherte, hoch signifikante Unterschiede bestehen zwischen den beiden Kindergruppen und der Gruppe der Erwachsenen. Innerhalb der Kindergruppen läßt sich kein signifikanter Unterschied nachweisen.

b) Lineare Messungen (Angaben in mm)
Variable 22 bis 46

22 Werte des Abstandes H-Linie—S

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	91,89	5,85	I und II	s
II	96,40	5,37	II und III	-
III	98,86	8,27	I und III	s*

Tabelle XXIII
Abstand H-Linie—S

Der Abstand der Sella Mitte von der HOLDAWAY-Linie vergrößert sich von der Gruppe I mit 91,89 mm auf 98,86 mm in der Erwachsenengruppe. Eine signifikante Zunahme läßt sich schon zwischen der Gruppe I und der Gruppe II (96,40 mm) nachweisen. Auch die Gruppen I und III weisen einen signifikanten Unterschied auf. Dagegen besteht zwischen den Werten für die 11- bis 15jährigen und den für die Erwachsenen kein signifikant gesicherter Unterschied.

23 Werte des Abstandes H-Linie—N'

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	27,14	7,11	I und II	-
II	28,93	8,26	II und III	s
III	21,18	10,68	I und III	s*

Tabelle XXIV
Abstand H-Linie—N'

Bei der Entfernung Weichteilnasion—H-Linie lassen sich zwischen den beiden Kindergruppen (27,14 mm, 28,93 mm) und der Erwachsenengruppe (21,18 mm) signifikante Unterschiede nachweisen.

24 Werte des Abstandes H-Linie—PRN

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	3,36	3,45	I und II	-
II	4,25	4,31	II und III	s*
III	12,53	5,28	I und III	s*

Tabelle XXV
Abstand H-Linie—PRN

Auch die Entfernung H-Linie—Nasenspitze weist in der Erwachsenengruppe die größte Zunahme auf. Die Werte der 7- bis 10jährigen (3,36 mm) und der Kinder im Alter von 11 bis 15 Jahren (4,25 mm) unterscheiden sich hoch signifikant von den Werten der Erwachsenen (12,53 mm).

25 Werte des Abstandes H-Linie—SLS

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	4,54	1,67	I und II	-
II	4,62	1,82	II und III	-
III	3,95	2,14	I und III	s

Tabelle XXVI
Abstand H-Linie—SLS

Der Abstand der HOLDAWAY-Linie vom Punkt SLS nimmt in den Kindergruppen von 4,54 mm auf 4,62 mm geringfügig zu. Zur Erwachsenengruppe hin verringert sich der Entfernungswert auf 3,95 mm. Statistisch ist lediglich die Abnahme zwischen der Gruppe der 11- bis 15jährigen und der Gruppe der über 20jährigen signifikant auf dem Niveau von 5%.

26 Werte des Abstandes H-Linie—LI

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	- 1,03	1,52	I und II	-
II	- 1,07	1,41	II und III	-
III	- 1,27	1,32	I und III	-

Tabelle XXVII
Abstand H-Linie—LI

Die Unterlippe liegt bei unserem Deckbiß-Patientengut nahezu unverändert hinter der Profillinie PG-LS. Mit Werten von - 1,03 mm und - 1,07 mm für die beiden Kindergruppen sowie - 1,27 mm für die Gruppe der Erwachsenen lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Altersgruppen feststellen.

27 Werte des Abstandes H-Linie—SLI

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	5,79	1,33	I und II	-
II	6,71	1,75	II und III	-
III	7,54	1,84	I und III	s*

Tabelle XXVIII
Abstand H-Linie—SLI

Der Abstand der HOLDAWAY-Linie zur Supramentalfalte vergrößert sich während der Entwicklung zum Erwachsenen von 5,79 mm über 6,71 mm auf 7,54 mm und hat eine hoch signifikante Zunahme zwischen der Gruppe der 7- bis 10jährigen und der Gruppe der über 20jährigen zu verzeichnen. Innerhalb der beiden Kindergruppen konnte kein statistisch gesicherter Unterschied festgestellt werden.

28 Werte der Strecke NPg-PRN

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	28,57	1,97	I und II	s*
II	31,31	2,81	II und III	s*
III	34,73	2,86	I und III	s*

Tabelle XXIX
Strecke NPg-PRN

Die Werte des Abstandes der Nasenspitze zur Linie NPg unterscheiden sich zwischen allen drei Altersgruppen signifikant. Es liegt mit Werten von 28,57 mm für die Gruppe der 7- bis 10jährigen, 31,31 mm für die Kinder im Alter von 11 bis 15 Jahren und 34,73 mm für die Erwachsenen eine stetige Zunahme vor.

29 Werte der Strecke NPg-SLS

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	15,43	2,05	I und II	-
II	16,51	2,41	II und III	-
III	17,22	3,31	I und III	-

Tabelle XXX
Strecke NPg-SLS

Die Entfernung des Oberlippensulcus zur Linie NPg nimmt von der Gruppe I mit 15,43 mm zur Gruppe II hin auf 16,51 mm zu und erreicht in der Erwachsenengruppe mit 17,22 mm ihren größten Wert. Trotz dieser kontinuierlichen Zunahme konnten keine statistisch gesicherten, signifikanten Unterschiede nachgeweisen werden.

30 Werte der Strecke NPg-SLI

Gruppe	μ	S
I	7,18	1,55
II	7,39	1,93
III	7,11	1,46

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	-
I und III	-

Tabelle XXXI
Strecke NPg-SLI

Die Entfernung der Supramentalfalte zur Linie NPg vergrößert sich in den Kindergruppen von 7,18 mm auf 7,39 mm geringfügig und geht in der Erwachsenengruppe wieder auf einen Wert von 7,11 mm zurück. Da sich auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Altersgruppen feststellen lassen, kann man diese Strecke während der Entwicklung als nahezu konstant betrachten.

31 Werte der Strecke NPg-PG

Gruppe	μ	S
I	10,63	1,43
II	11,58	1,40
III	12,67	1,48

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s
I und III	s*

Tabelle XXXII
Strecke NPg-PG

Als Maß für die Kinndicke zeigt die Strecke NPg-PG eine kontinuierliche Zunahme während des Wachstums. Die signifikanten Unterschiede liegen jeweils zwischen der Gruppe der 7- bis 10jährigen (10,63 mm) bzw. den Kindern im Alter von 11 bis 15 Jahren (11,58 mm) und der Erwachsenengruppe (12,67 mm). Innerhalb den Kindergruppen besteht kein signifikanter Unterschied.

32 Werte der Strecke NB-PRN

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	29,70	1,81	I und II	s*
II	32,18	2,61	II und III	s*
III	36,48	3,63	I und III	s*

Tabelle XXXIII
Strecke NB-PRN

Die Abstandswerte Nasenspitze zur NB-Linie vergrößern sich mit 29,70 mm, 32,18 mm und 36,48 mm in allen drei Altersgruppen beträchtlich. Die Zunahmen sind sowohl zwischen den Kindergruppen als auch zwischen Kindergruppen und Erwachsenengruppe stets hoch signifikant.

33 Werte der Strecke NB-SLS

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	16,94	1,83	I und II	-
II	18,27	1,91	II und III	-
III	19,61	3,08	I und III	-

Tabelle XXXIV
Strecke NB-SLS

Eine stete Zunahme weist auch die Entfernung des Oberlippensulcus zur NB-Linie auf, ohne daß jedoch signifikante Unterschiede nachgewiesen werden konnten. Die Werte steigen von 16,94 mm in der Gruppe I über 18,27 mm in der Gruppe II auf 19,61 mm in der Erwachsenengruppe an.

34 Werte der Strecke NB-SLI

Gruppe	μ	S
I	9,69	1,22
II	10,15	1,59
III	11,37	0,89

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XXXV
Strecke NB-SLI

Die Dicke der Supramentalfalte hat - von der Linie NB aus gemessen - in unserem Untersuchungsgut die größte Zunahme zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe. Der Wert steigt von 9,69 mm bei den 7- bis 10jährigen bzw. 10,15 mm bei den 11- bis 15jährigen auf 11,37 mm bei den Erwachsenen an. Es bestehen jeweils zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe hoch signifikante Zunahmen.

35 Werte der Strecke NB-PG

Gruppe	μ	S
I	12,91	1,74
II	14,20	1,92
III	17,44	2,49

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XXXVI
Strecke NB-PG

Die Änderungen der Strecke NB-PG sind zu der Gruppe der Erwachsenen hin am größten. Mit Werten von 12,91 mm für die Gruppe I, 14,20 mm für die Gruppe II und 17,44 mm für die Gruppe III nimmt die Strecke kontinuierlich zu. Signifikante Vergrößerungen bestehen zwischen den Kindergruppen und den über 20jährigen.

36 Werte der Strecke NB-Pg

Gruppe	μ	S
I	2,88	1,43
II	3,17	1,51
III	5,26	1,74

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XXXVII
Strecke NB-Pg

Auch die Strecke NB-Pg als Maß für die Größe des knöchernen Kinnvorsprungs hat in ihrer Entwicklung die größte Zunahme zwischen der Gruppe der 11- bis 15jährigen und der Erwachsenengruppe. Die Werte vergrößern sich von 2,88 mm bei den Kindern im frühen Wechselgebiß auf 3,17 mm in der Gruppe II und 5,26 mm in der Gruppe III. Statistisch signifikante Unterschiede auf dem Niveau von 1% bestehen jeweils zwischen den Kindergruppen und der Gruppe der Erwachsenen.

37 Werte des Abstandes NA-1

Gruppe	μ	S
I	2,41	1,35
II	1,99	1,18
III	3,17	1,72

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	-

Tabelle XXXVIII
Abstand NA-1

Nicht einheitlich verhält sich der Abstand der Facialflächen der oberen Incisivi zur Linie NA. Bei den 7- bis 10jährigen liegen die Facialflächen 2,41 mm vor der Referenzlinie. In der Gruppe II verringert sich der Wert auf 1,99 mm und nimmt in der Gruppe III signifikant auf 3,19 mm zu.

38 Werte des Abstandes NB-$\overline{1}$

Gruppe	μ	S
I	2,61	1,23
II	2,41	1,50
III	2,13	1,62

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	-
I und III	-

Tabelle XXXIX
Abstand NB-$\overline{1}$

Einheitlicher stellen sich die Werte bei den Unterkiefer-Frontzähnen dar. Der Abstand der Facialflächen der Unterkiefer-Incisivi von ihrer Referenzlinie NB beträgt in der Gruppe I 2,61 mm und nimmt über 2,41 mm in der Gruppe II auf 2,13 mm in der Gruppe III ab. Die geringfügigen Abnahmen sind statistisch nicht signifikant.

39 Werte des Strecke S-A'

Gruppe	μ	S
I	73,42	3,24
II	78,13	3,37
III	85,38	3,62

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	s*
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XL
Strecke S-A'

Mit jeweils hoch signifikanten Unterschieden zwischen den einzelnen Altersgruppen vergrößert sich die Länge der Oberkieferdiagonalen kontinuierlich. Sie nimmt von 73,42 mm bei den Kindern im Alter von 7 bis 10 Jahren über 78,13 mm bei den 11- bis 15jährigen auf 85,38 mm bei den Erwachsenen insgesamt um etwa 12 mm zu

40 Werte der Strecke N-S

Gruppe	μ	S
I	66,50	3,57
II	68,68	2,84
III	73,80	2,83

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I und II	s
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XLI
Strecke N-S

Auch die Länge der Schädelbasis nimmt in ihrer Entwicklung zwischen allen drei Altersgruppen signifikant zu. Der Längenunterschied zwischen der Gruppe der 7- bis 10jährigen mit 66,50 mm und der Erwachsenengruppe mit 73,80 mm beträgt 7,30 mm.

41 Werte der Strecke A'-Pm

Gruppe	μ	S
I	43,69	2,28
II	46,34	2,37
III	50,21	2,21

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I und II	s*
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XLII
Strecke A'-Pm

Die Länge der Oberkieferbasis ändert sich bei unserem Untersuchungsgut von 43,69 mm auf 46,34 mm in den beiden Kindergruppen und beträgt bei den über 20jährigen 50,21 mm. Die Zunahmen sind jeweils hoch signifikant. Der maximale Längenunterschied beträgt 6,52 mm.

42 Werte der Strecke Me-tgo

Gruppe	μ	S
I	62,55	3,47
II	66,36	4,46
III	78,89	4,69

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	s*
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XLIII
Strecke Me-tgo

Die Unterkieferbasis vergrößert sich mit signifikanten Wachstumsunterschieden von 62,55 mm (Gruppe I) auf 78,89 mm (Gruppe III). Der Hauptanteil der Größenzunahme von ca. 16 mm entfällt dabei auf die Entwicklung zwischen der Gruppe der 11- bis 15jährigen (66,36 mm) und der Erwachsenengruppe.

43 Werte der Strecke S-tgo

Gruppe	μ	S
I	68,86	4,08
II	71,92	4,84
III	86,87	6,46

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen

I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XLIV
Strecke S-tgo

Die posteriore Gesichtshöhe hat, neben einer geringen Zunahme zwischen den Gruppen I und II, die größte Steigerung zwischen den Gruppen II und III vorzuweisen. Die Werte der beiden Kindergruppen unterscheiden sich mit 68,86 mm bzw. 71,92 mm signifikant von dem Wert der Erwachsenengruppe (86,87 mm). Innerhalb der Kindergruppen besteht kein statistisch gesicherter Unterschied. Die Zunahme zwischen den 7- bis 10jährigen und den Erwachsenen beträgt insgesamt 18,01 mm.

44 Werte der Strecke N-Me

Gruppe	μ	S
I	105,02	5,68
II	108,16	5,69
III	119,71	7,04

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XLV
Strecke N-Me

Ein ähnliches Verhalten wie die posteriore Gesichtshöhe zeigt die anteriore Gesichtshöhe. Während sich die Kindergruppen (105,02 mm, 108,16 mm) nur gering unterscheiden, ist die Zunahme zur Erwachsenengruppe hin (119,71 mm) hoch signifikant. Die gesamte Längendifferenz beträgt 14,69 mm.

45 Werte der Strecke N-Sp'

Gruppe	μ	S
I	48,49	3,05
II	50,24	2,94
III	55,10	3,25

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XLVI
Strecke N-Sp'

Die Höhe des Mittelgesichtes vergrößert sich von 48,49 mm über 50,24 mm auf 55,10 mm. Auch hier lassen sich zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe statistisch signifikante Zunahmen nachweisen. Zwischen der Gruppe der 7- bis 10jährigen und den Kindern im Alter von 11 bis 15 Jahren besteht kein statistisch gesicherter Unterschied. Insgesamt vergrößert sich das Mittelgesicht während der Entwicklung um 6,81 mm.

46 Werte der Strecke Sp'-Me

Gruppe	μ	S
I	56,21	4,09
II	57,87	5,06
III	64,34	5,18

signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I und II	-
II und III	s*
I und III	s*

Tabelle XLVII
Strecke Sp'-Me

Auch die Höhe des Untergesichtes hat innerhalb der beiden Kindergruppen keine statistisch signifikante Zunahme. Das Untergesicht vergrößert sich zwar in allen drei Gruppen, die hauptsächliche Längenzunahme besteht jedoch zwischen der Gruppe II mit 57,87 mm und der Gruppe III mit 64,34 mm. Der Unterschied zwischen der Gruppe der 7- bis 10jährigen (56,21 mm) und der Erwachsenengruppe beträgt 8,13 mm.

c) Relationen Variable 47 bis 55

47 Prozentualer Anteil der Strecke NS an der Strecke Metgo
(Schädelbasis zur Unterkieferbasis in %)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	106,19	4,73	I und II	-
II	103,35	7,25	II und III	s*
III	93,82	5,63	I und III	s*

Tabelle XLVIII
Verhältnis NS : Metgo

Der prozentuale Anteil der Schädelbasis im Verhältnis zur Unterkieferbasis ändert sich beim Deckbiß von der Gruppe I mit 106,19% zur Gruppe II mit 103,35% nur unwesentlich. Es liegen zwischen diesen beiden Gruppen keine signifikanten Veränderungen vor. In der Gruppe III verringert sich der Anteil jedoch auf 93,82% und weist dadurch einen signifikanten Unterschied zu den beiden Kindergruppen auf.

48 Prozentualer Anteil der Strecke NS an der Strecke A'Pm
(Schädelbasis zur Oberkieferbasis in %)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	152,39	6,20	I und II	-
II	148,08	6,45	II und III	-
III	146,89	5,74	I und III	s

Tabelle XLIX
Verhältnis NS : A'Pm

Das Verhältnis der Schädelbasis zur Oberkieferbasis verkleinert sich mit steigendem Alter von 152,39% über 148,08%

auf 146,89%. Ein signifikanter Unterschied läßt sich nur zwischen der Gruppe der 7- bis 10jährigen und der Erwachsenengruppe feststellen.

49 Prozentualer Anteil der Strecke A'Pm an der Strecke Metgo
(Oberkieferbasis zur Unterkieferbasis in %)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	69,80	4,08	I und II	-
II	70,94	5,43	II und III	s*
III	66,35	4,25	I und III	s

Tabelle L
Verhältnis A'Pm : Metgo

Die Relation Oberkieferbasis zu Unterkieferbasis ändert sich in den beiden Kindergruppen (69,80%, 70,94%) kaum. Eine stärkere und damit signifikante Änderung zeigt sich jedoch in der Erwachsenengruppe. Hier geht das Verhältnis auf 66,35% zurück.

50 Prozentualer Anteil der Strecke SA' an der Strecke Metgo
(Oberkieferdiagonale zur Unterkieferbasis in %)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	117,66	5,66	I und II	-
II	118,18	8,63	II und III	s
III	112,68	6,37	I und III	s

Tabelle LI
Verhältnis SA' : Metgo

Ähnlich wie bei der Oberkieferbasis ändert sich bei der Oberkieferdiagonalen das Verhältnis zur Unterkieferbasis

in den Gruppen I und II mit 117,66% und 118,18% nur unwesentlich. In der Erwachsenengruppe nimmt der Anteil - signifikant zu den beiden Kindergruppen - auf 112,68% ab.

51 Verhältnis HOLDAWAY-Winkel zu ANB-Winkel

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen
I	3,10	1,13	I und II -
II	3,28	2,78	II und III -
III	3,78	4,31	I und III -

Tabelle LII
Verhältnis H∢ : ANB

Keine signifikanten Unterschiede läßt das Verhältnis dieder beiden Winkel erkennen. Die Werten steigen von 3,10 in der Gruppe I über 3,28 in der Gruppe II auf 3,78 in der Gruppe III leicht an.

52 Verhältnis Winkel NPg-PGLS zu ANB-Winkel

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen
I	3,58	1,19	I und II -
II	3,72	4,65	II und III -
III	4,18	7,23	I und III -

Tabelle LIII
Verhältnis NPg-PGLS : ANB

Das Verhältnis der Winkel NPg-PGLS und ANB zueinander verändert sich bei unserem Deckbißpatientengut in keiner der drei Gruppen signifikant. Es erhöht sich in den Kindergruppen von 3,58 auf 3,72 und erreicht in der Erwachsenengruppe mit 4,18 den höchsten Wert.

53 Verhältnis der Strecke $\overline{1}$-NB zu der Strecke Pg-NB (HOLDAWAY-Regel)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	0,88	0,69	I und II	-
II	0,72	0,75	II und III	-
III	0,49	0,58	I und III	-

Tabelle LIV
Verhältnis $\overline{1}$-NB : Pg-NB

Das Verhältnis der Strecke $\overline{1}$-NB zur Strecke Pg-NB nimmt von 0,88 in der Gruppe der 7- bis 10jährigen auf 0,72 in der Gruppe der Kinder im Alter von 11 bis 15 Jahren ab und hat seinen kleinsten Wert in der Erwachsenengruppe mit 0,49. Statistisch lassen sich trotz dieser kontinuierlichen Abnahme keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen feststellen.

54 Prozentualer Anteil der Strecke Stgo von der Strecke NMe (posteriore Gesichtshöhe zur anterioren Gesichtshöhe in %)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	65,64	3,17	I und II	-
II	66,57	4,38	II und III	s
III	72,63	5,02	I und III	s

Tabelle LV
Verhältnis Stgo : NMe

Der prozentuale Anteil der hinteren Gesichtshöhe zur vorderen Gesichtshöhe zeigt in den beiden Kindergruppen mit 65,64% und 66,57% eine leichte Vergrößerung. Eine stärkere und damit signifikante Zunahme zu diesen beiden Gruppen weist die Erwachsenengruppe mit 72,63% auf.

55 Prozentualer Anteil der Strecke NSp' an der Strecke NMe
(Mittelgesichtshöhe zur Untergesichtshöhe in %)

Gruppe	μ	S	signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen	
I	86,80	5,69	I und II	-
II	87,37	5,45	II und III	-
III	86,33	6,98	I und III	-

Tabelle LVI
Verhältnis NSp' : NMe

Nahezu gleich bleibt das Verhältnis Mittelgesichtshöhe zur Untergesichtshöhe. Es bestehen innerhalb der drei Altersgruppen keine signifikanten Änderungen. Die Prozentzahlen steigen in den Gruppen I und II von 86,80% auf 87,37% an und fallen in der Erwachsenengruppe auf 86,33 % zurück.

2. Korrelationskoeffizienten und Regressionsanalysen

Im zweiten Teil der Auswertung wurden zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen dem Weichteilaufbau und dem Gesichtsschädelaufbau beim Deckbiß die Korrelationskoeffizienten errechnet. Ferner wurden die linearen Regressionsgleichungen mit dem HOLDAWAY-Winkel und dem Winkel NPg-PGLS als den abhängigen Variablen festgelegt und, basierend auf den Variablen mit den größten Korrelationen zum H-Winkel bzw. zum Winkel NPg-PGLS, eine multiple Regressionsanalyse durchgeführt.

Die Aneinanderreihung sämtlicher Korrelationskoeffizienten, die zwischen allen Variablen innerhalb der drei Altersgruppen ermittelt wurden, und sämtlicher Regressionsgleichungen würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Nach Durchsicht der statistischen Unterlagen werden deshalb im folgenden Teil der Ergebnisse lediglich der H-Winkel und diejenigen Variablen vorgestellt, die eine hohe Korrelation zu ihm (abhängige Variable y) aufweisen.

Zunächst enthalten die Tabellen den Korrelationskoeffizienten zwischen dem HOLDAWAY-Winkel und der entsprechenden Variable für die einzelnen Altersgruppen. Signifikante Korrelationen werden durch ein nachstehendes "s" - bzw. durch ein "s*" bei hoch signifikanten Korrelationen - gekennzeichnet.
Die Regressionsanalyse von den einzelnen Variablen wird durch ein Schaubild mit den eingedruckten Punktepaaren und der durchgezeichneten Regressionsgeraden veranschaulicht. Beim Vergleich der Schaubilder für die einzelnen Gruppen läßt sich darüberhinaus die Entwicklung der Wertepaare zwischen den Altersstufen verfolgen.

Statistische Zusammenhänge zwischen der Größe des HOLDA-WAY-Winkels und den einzelnen Variablen:

Y= 4,41 + 1,89*X
N= 3o R= o,7o

Korrelationskoeffizient
H-Winkel/ANB
07/03 (Abb. 3a - 3c)

Gruppe I	0,6952	s*
Gruppe II	0,7685	s*
Gruppe III	0,8263	s*

In allen drei Altersgruppen besteht ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Variablen. Ändert sich der ANB-Winkel, so verändert sich der H-Winkel gleichsinnig.

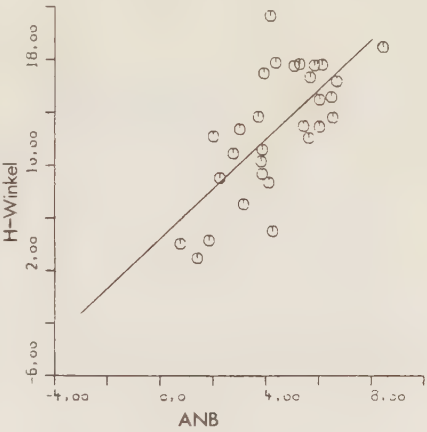

Abb. 3a - Altersgruppe I

Y= 3,8o + 1,85*X
N= 3o R= o,77

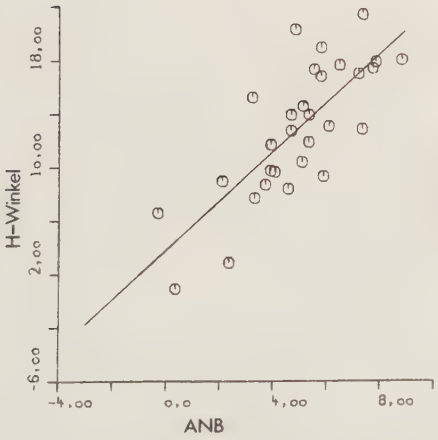

Abb. 3b - Altersgruppe II

Y= -o,1o + 2,o7*X
N= 3o R= o,83

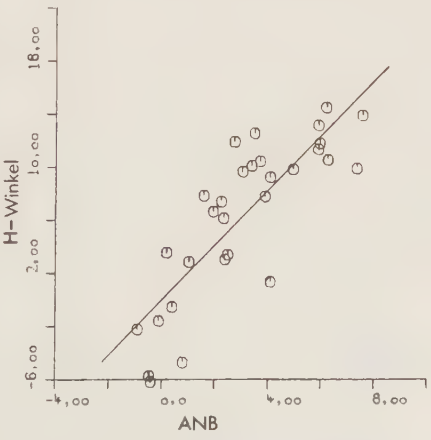

Abb. 3c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/SNPg

07/04 (Abb. 4a - 4c)

Gruppe I - 0,3542 s
Gruppe II - 0,3093 -
Gruppe III - 0,5691 s*

Signifikante Zusammenhänge zwischen den zwei Winkeln können in den Gruppen I und III nachgewiesen werden, wobei der Korrelationskoeffizient in der Erwachsenengruppe am größten ist. Eine Vergrößerung des SNPg-Winkels hat beim Deckbiß eine Abnahme des HOLDAWAY-Winkels zur Folge und umgekehrt.

Y= 63,1o - o,66*X
N= 3o R= -o,35

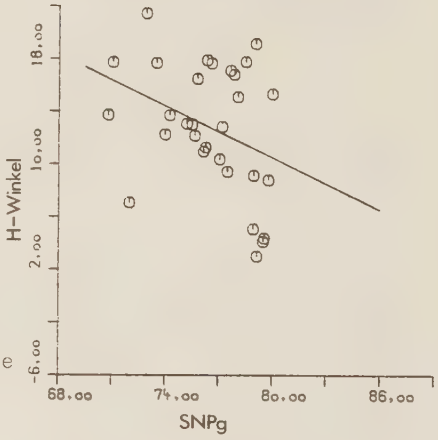

Abb. 4a - Altersgruppe I

Y= 49,18 - o,47*X
N= 3o R= -o,31

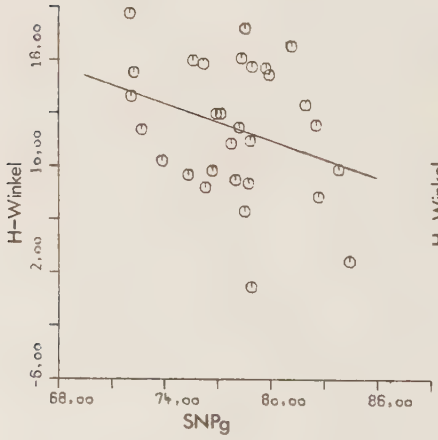

Abb. 4b - Altersgruppe II

Y= 99,25 - 1,15*X
N= 3o R= -o,57

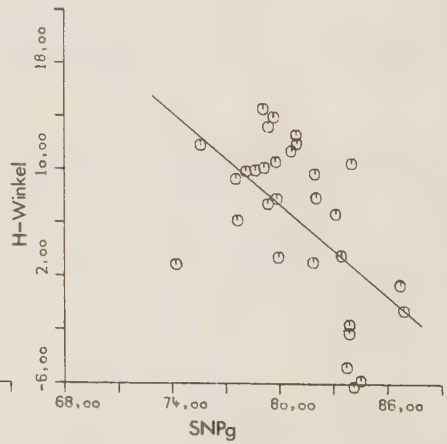

Abb. 4c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/SN'PG

07/05 (Abb. 5a - 5c)

Gruppe I - 0,4645 s*
Gruppe II - 0,2315 -
Gruppe III - 0,6628 s*

Erwartungsgemäß wurden auch zwischen dem Winkel SN'PG und dem H-Winkel in der Gruppe der 7- bis 10jährigen und der Erwachsenengruppe signifikante Zusammenhänge ermittelt.
Je mehr sich der SN'PG-Winkel, als Maß für den Prognathiegrad des Weichteilgrofils, vergrößtert, desto kleiner wird als abhängige Variable der H-Winkel.

Y= 78,95 - 0,84*X
N= 30 R= -0,46

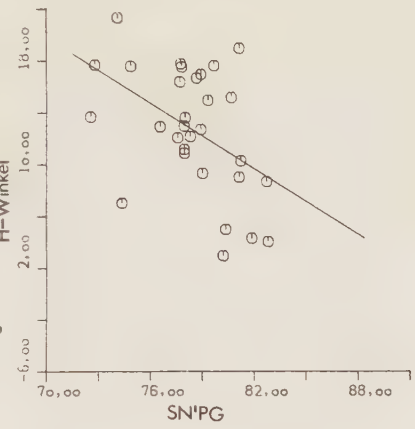

Abb. 5a - Altersgruppe I

Y= 39,98 - 0,34*X
N= 30 R= -0,23

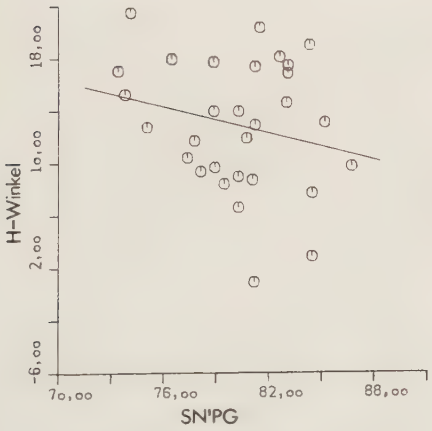

Abb. 5b - Altersgruppe II

Y= 124,33 - 1,42*X
N= 30 R= -0,66

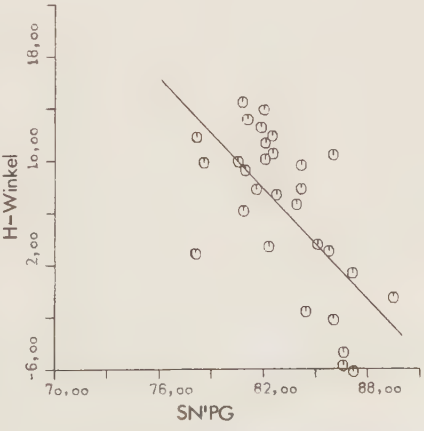

Abb. 5c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/NAPg

07/09 (Abb. 6a - 6c)

Gruppe I - 0,6946 s*
Gruppe II - 0,8483 s*
Gruppe III - 0,7984 s*

In allen drei Deckbißgruppen sind die Zusammenhänge zwischen dem Winkel NAPg und dem H-Winkel hochsignifikant. Wie die Korrelationskoeffizienten zeigen, paßt sich der HOLDAWAY-Winkel den Änderungen des NAPg-Winkels gegensinnig an. Vergrößtert sich der Winkel NAPg, so nimmt der H-Winkel ab.

Y= 132,76 - o,69*X
N= 3o R= -o,69

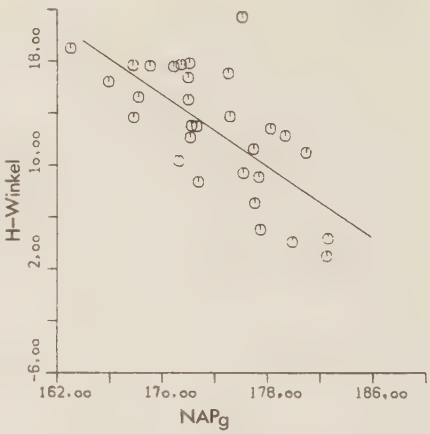

Abb. 6a - Altersgruppe I

Y= 143,o4 - o,75*X
N= 3o R= -o,85

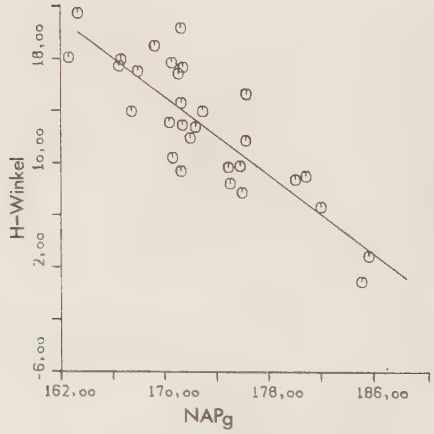

Abb. 6b - Altersgruppe II

Y= 141,89 - o,76*X
N= 3o R= -o,8o

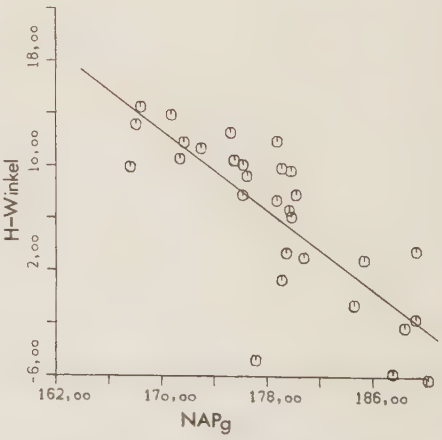

Abb. 6c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H- Winkel/N'-SLS-PG

07/10 (Abb. 7a - 7c)

Gruppe I - 0,8787 s*
Gruppe II - 0,9212 s*
Gruppe III - 0,9188 s*

Sehr hohe negative Korrelationen liegen erwartungsgemäß auch zwischen dem Winkel N'-SLS-PG und dem H-Winkel vor.
Der Betrag der Korrelationskoeffizienten ist hier noch größer als beim zuvor aufgeführten Winkel. Eine Vergrößerung des N'-SLS-PG-Winkels geht mit einer Verminderung des H-Winkels einher.

Y= 14o,74 - o,78*X
N= 3o R= -o,88

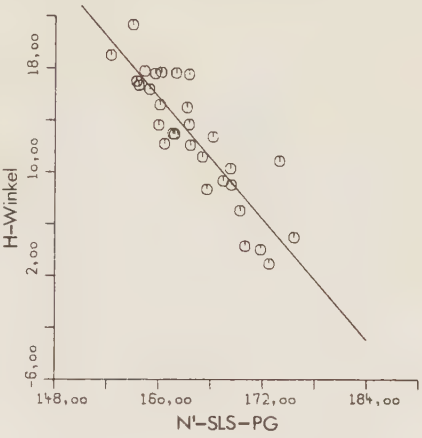

Abb. 7a - Altersgruppe I

Y= 141,78 - o,79*X
N= 3o R= -o,92

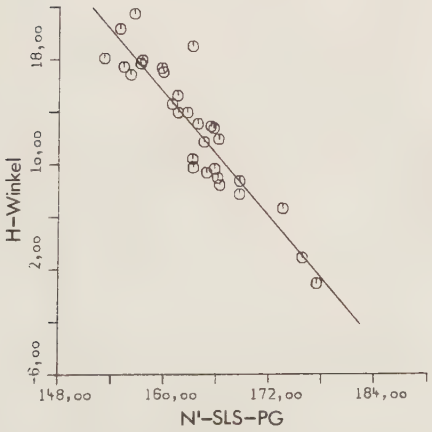

Abb. 7b - Altersgruppe II

Y= 134,82 - o,76*X
N= 3o R= -o,92

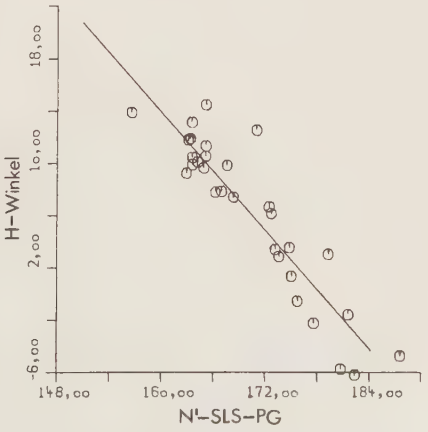

Abb. 7c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/N'-PRN-PG

07/11 (Abb. 8a - 8c)

Gruppe I - 0,7217 s*
Gruppe II - 0,5931 s*
Gruppe III - 0,6560 s*

Geringere als beim vorigen Winkel, jedoch immer noch hoch signifikante Korrelationen wurden zwischen dem Winkel N'-PRN-PG und dem H-Winkel festgestellt. Der signifikante Zusammenhang besteht in allen drei Altersgruppen. Eine Zunahme des N'-PRN-PG-Winkels hat eine Reduktion des HOLDAWAY-Winkels zur Folge.

Y= 127,35 - o,86*X
N= 29 R= -o,72

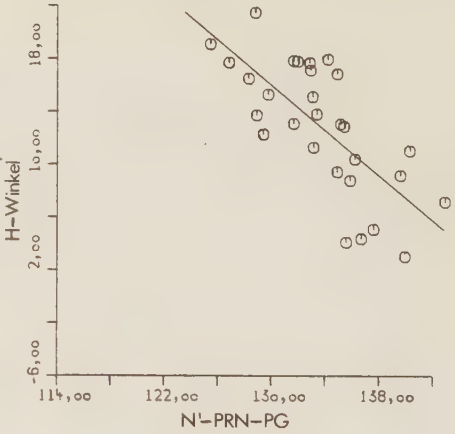

Abb. 8a - Altersgruppe I

Y= 85,19 - o,55*X
N= 28 R= -o,59

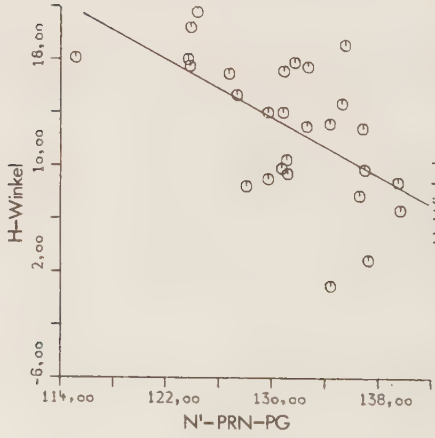

Abb. 8b - Altersgruppe II

Y= 124,75 - o,9o*X
N= 18 R= -o,66

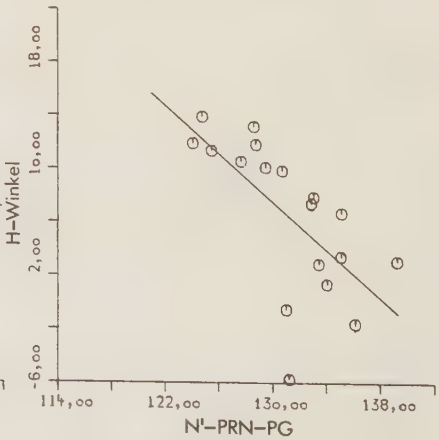

Abb. 8c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/N-Winkel

07/13 (Abb. 9a - 9c)

Gruppe I	0,4719	s*
Gruppe II	0,3628	s
Gruppe III	0,1876	-

Der statistische Zusammenhang zwischen dem NORDERVAL-Winkel und dem H-Winkel verringert sich mit zunehmendem Alter. In den beiden Kindergruppen ist ein signifikanter Korrelationskoeffizient zu erkennen: eine Vergrößerung des N-Winkels führt hier ebenfalls zu einer Vergrößerung des H-Winkels. In der Gruppe der Erwachsenen ist jedoch kein statistisch gesicherter Zusammenhang nachweisbar.

Y= -21,31 + 0,57*X
N= 30 R= 0,47

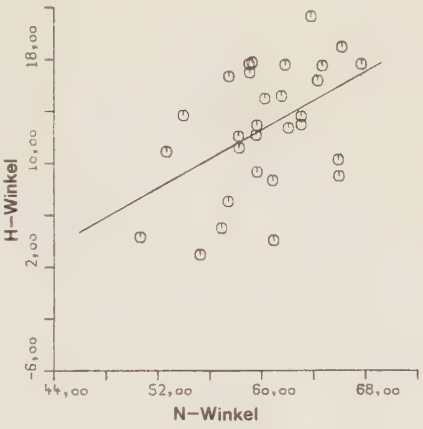

Abb. 9a - Altersgruppe I

Y= -4,90 + 0,31*X
N= 30 R= 0,36

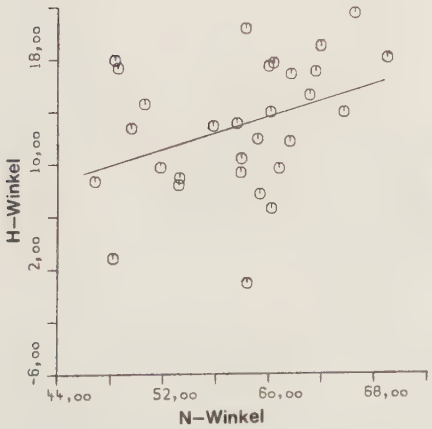

Abb. 9b - Altersgruppe II

Y= -6,37 + 0,22*X
N= 30 R= 0,19

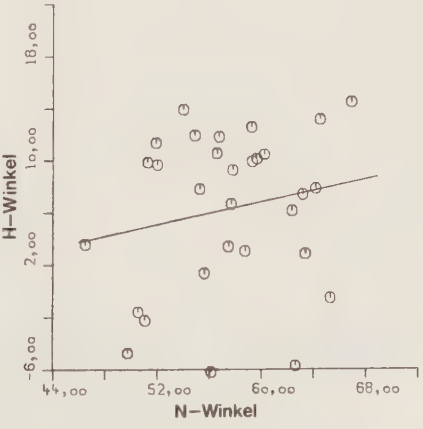

Abb. 9c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/Y-Achse

07/14 (Abb. 10a - 10c)

Gruppe I	0,2829	-
Gruppe II	0,3524	s
Gruppe III	0,5624	s*

In den Gruppen II und III besteht zwischen den Variablen ein signifikanter Zusammenhang mit steigender Tendenz. Vergrößert sich in diesen Altersgruppen der NSGn-Winkel (Y-Achse), ändert sich der HOLDAWAY-Winkel gleichsinnig, das heißt er nimmt auch zu. In der Gruppe I liegt der Korrelationskoeffizient noch unterhalb der Signifikanzschwelle.

Y= -23,82 + 0,53*X
N= 30 R= 0,28

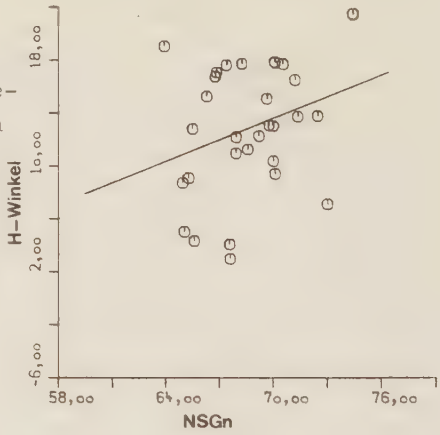

Abb. 10a - Altersgruppe I

Y= -23,31 + 0,54*X
N= 30 R= 0,35

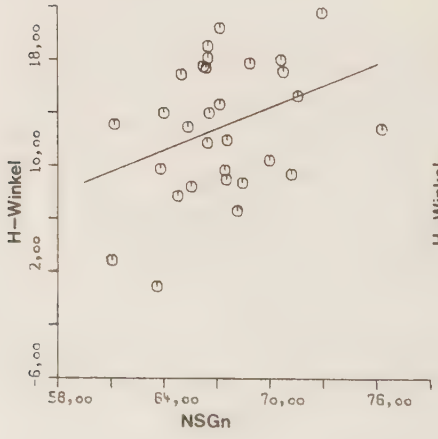

Abb. 10b - Altersgruppe II

Y= -63,40 + 1,06*X
N= 30 R= 0,56

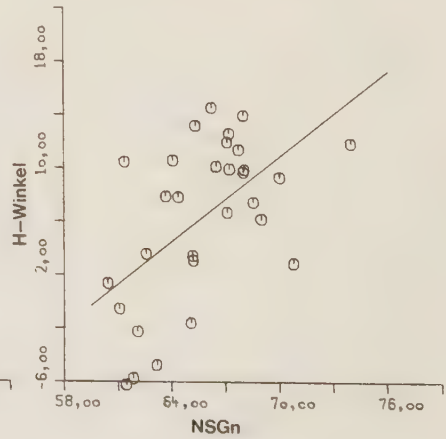

Abb. 10c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/is-isa—NA

07/17 (Abb. 11a - 11c)

Gruppe I - 0,4613 s*
Gruppe II - 0,5398 s*
Gruppe III - 0,6123 s*

Alle drei Altersgruppen zeigen beim Deckbiß einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Neigung der Oberkieferincisivi zur NA-Linie (is-isa—NA) und dem H-Winkel. Die beiden Variablen weisen ein gegensinniges Verhalten auf.
Vergrößert sich der Winkel is-isa—NA , verkleinert sich der H-Winkel und umgekehrt.

Y= 18,01 - 0,52*X
N= 30 R= -0,46

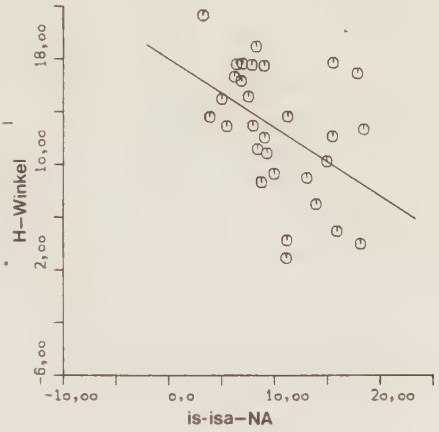

Abb. 11a - Altersgruppe I

Y= 15,44 - 0,37*X
N= 30 R= -0,54

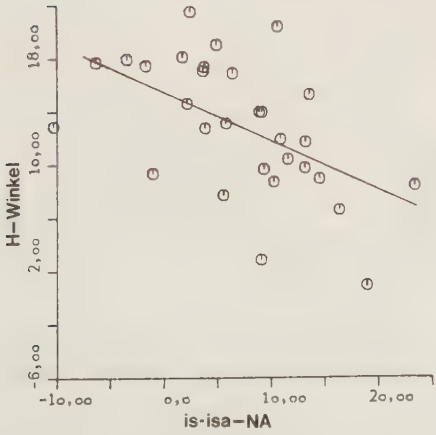

Abb. 11b - Altersgruppe II

Y= 11,58 - 0,47*X
N= 30 R= -0,61

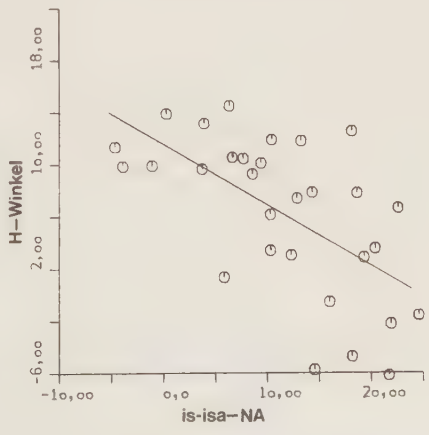

Abb. 11c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/ii-iia—NB

07/18 (Abb. 12a - 12c)

Gruppe I	0,2265	-
Gruppe II	0,2368	-
Gruppe III	0,6256	s*

Die Neigung der Unterkieferincisivi zur NB-Linie (ii-iia—NB) weist nur in der Gruppe der Erwachsenen einen signifikanten Zusammenhang auf. In den Gruppen I und II blieb der Korrelationskoeffizient zum H-Winkel unter der Signifikanzschwelle. Eine Vergrößerung des Winkels ii-iia—NB geht stets auch mit einer Vergrößerung des HOLDAWAY-Winkels einher.

Y= 9,2o + o,2o*X
N= 3o R= o,23

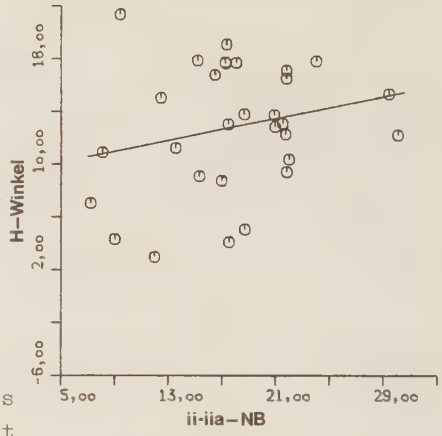

Abb. 12a - Altersgruppe I

Y= 9,72 + o,18*X
N= 3o R= o,24

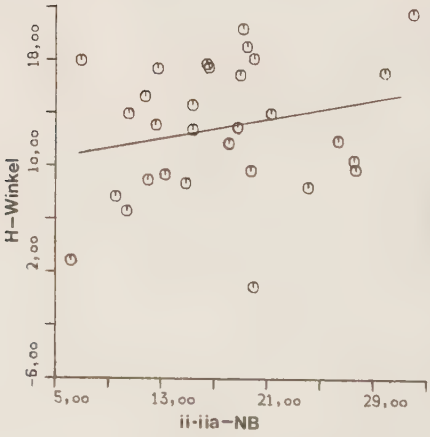

Abb. 12b - Altersgruppe II

Y= -4,62 + o,64*X
N= 3o R= o,63

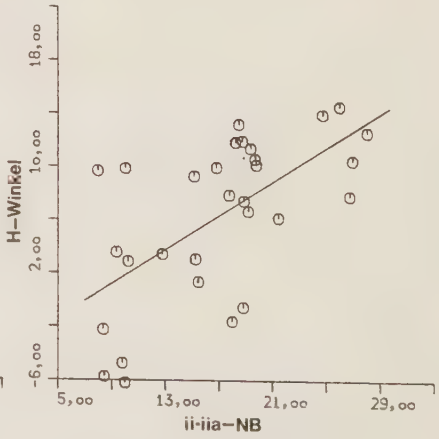

Abb. 12c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/NS-Metgo
07/19 (Abb. 13a - 13c)

Gruppe I	0,1303	-
Gruppe II	0,4260	s*
Gruppe III	0,7318	s*

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Neigung der Unterkieferbasis zur Schädelbasis (NSMetgo) und dem H-Winkel liegt in den Deckbißgruppen II und III vor.
Der Korrelationskoeffizient steigt zur Gruppe III hin stark an. Bei einer Zunahme des Winkels NSMetgo vergrössert sich auch der H-Winkel.

Y= 8,11 + 0,14*X
N= 30 R= 0,13

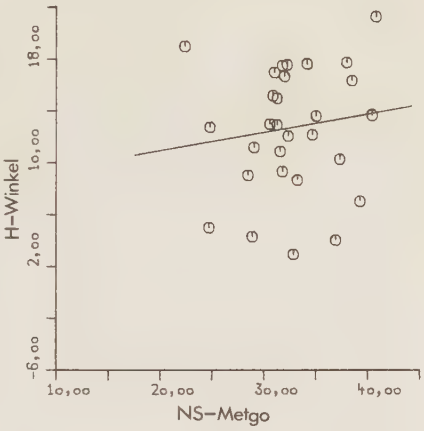

Abb. 13a - Altersgruppe I

Y= 0,14 + 0,40*X
N= 30 R= 0,43

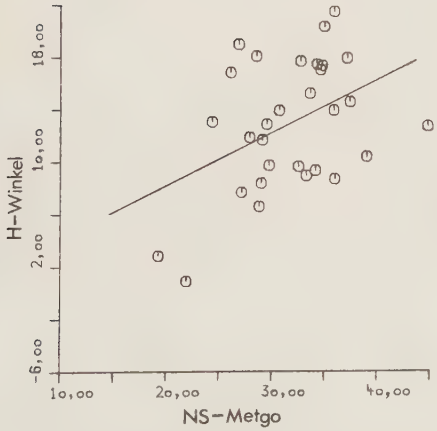

Abb. 13b - Altersgruppe II

Y= -15,09 + 0,83*X
N= 30 R= 0,73

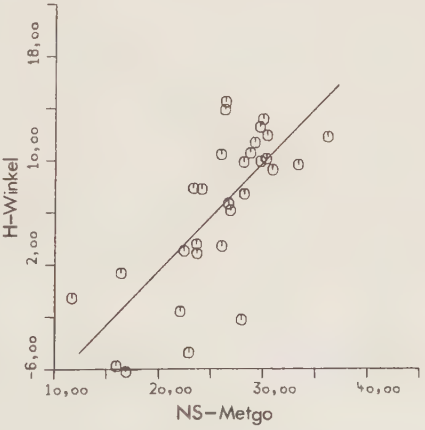

Abb. 13c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/NPg-PRN

07/28 (Abb. 14a - 14c)

Gruppe I	0,6266	s*
Gruppe II	0,4506	s
Gruppe III	0,3060	-

Der Zusammenhang zwischen dem Abstand der Nasenspitze von der Linie NPg und dem H-Winkel nimmt mit steigendem Alter ab.
In den Kindergruppen besteht eine signifikante Korrelation mit dem größten Korrelationskoeffizienten in der Gruppe I. Ändert sich die Strecke NPg -PRN, so verändert sich in der gleichen Richtung der H-Winkel.

Y= -31,9o + 1,57*X
N= 29 R= o,63

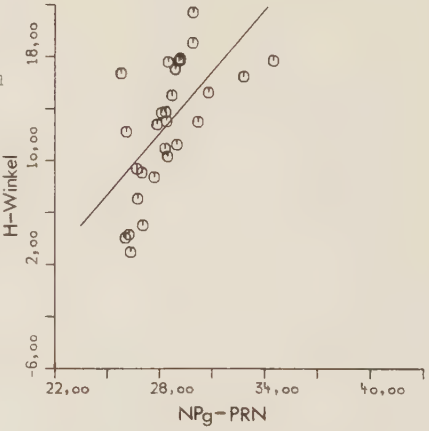

Abb. 14a - Altersgruppe I

Y= -12,84 + o,83*X
N= 28 R= o,45

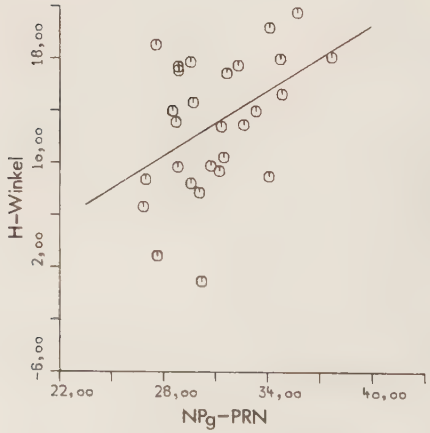

Abb. 14b - Altersgruppe II

Y= -14,54 + o,61*X
N= 18 R= o,31

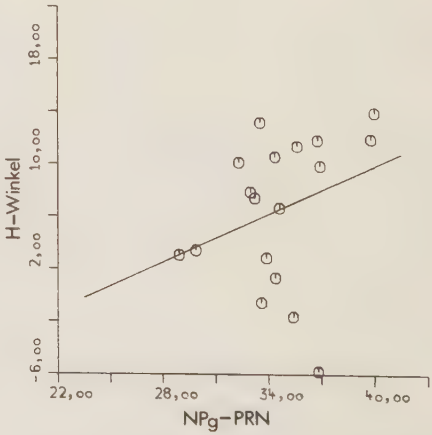

Abb. 14c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/NPg-SLS

07/29 (Abb. 15a - 15c)

Gruppe I	0,8064	s*
Gruppe II	0,8227	s*
Gruppe III	0,8065	s*

In allen drei Gruppen liegt zwangsläufig ein durchweg hoher signifikanter Zusammenhang vor.
Wie die Korrelationskoeffizienten zeigen, paßt sich der H-Winkel den Änderungen der Strecke NPg-SLS gleichsinnig an. Vergrößert sich die Dicke des Oberlippensulcus, so nimmt auch die Größe des H-Winkels zu.

Y= -16,69 + 1,91*X
N= 3o R= o,81

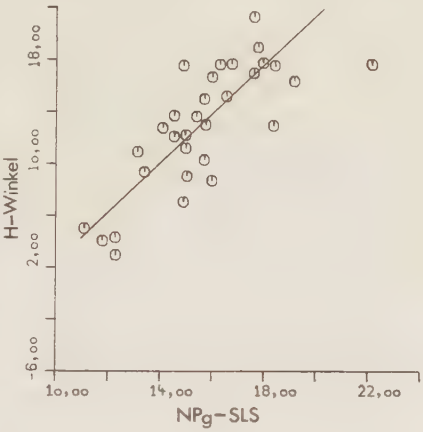

Abb. 15a - Altersgruppe I

Y= -15,42 + 1,71*X
N= 3o R= o,82

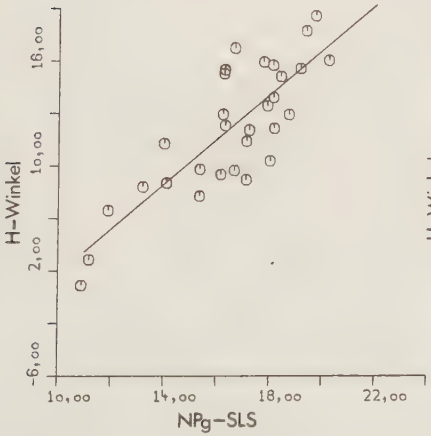

Abb. 15b - Altersgruppe II

Y= -16,54 + 1,48*X
N= 3o R= o,81

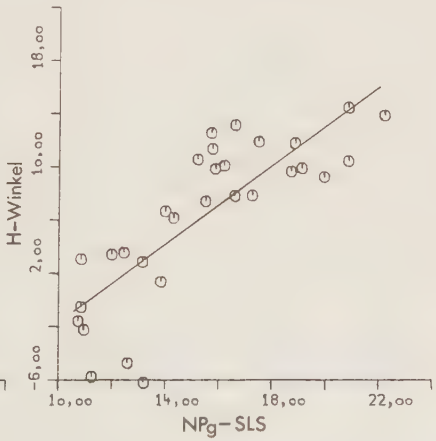

Abb. 15c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/NPg-SLI

07/30 (Abb. 16a - 16c)

Gruppe I	0,1641	-
Gruppe II	0,2072	-
Gruppe III	0,3887	s

Es läßt sich nur in der Gruppe III ein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Variablen nachweisen.
Die Korrelation in den beiden Kindergruppen ist nicht signifikant.
Eine Zunahme der Dicke der Supramentalfalte (NPg-SLI) hat beim Deckbiß eine Vergrößerung des HOLDAWAY-Winkels zur Folge.

Y= 9,05 + 0,51*X
N= 30 R= 0,16

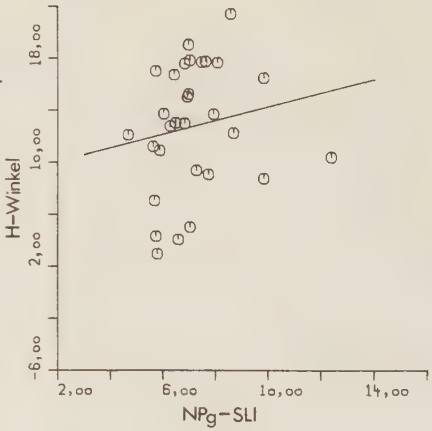

Abb. 16a - Altersgruppe I

Y= 8,85 + 0,54*X
N= 30 R= 0,21

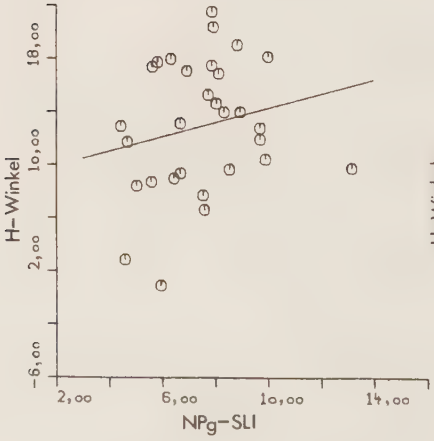

Abb. 16b - Altersgruppe II

Y= -4,99 + 1,61*X
N= 30 R= 0,39

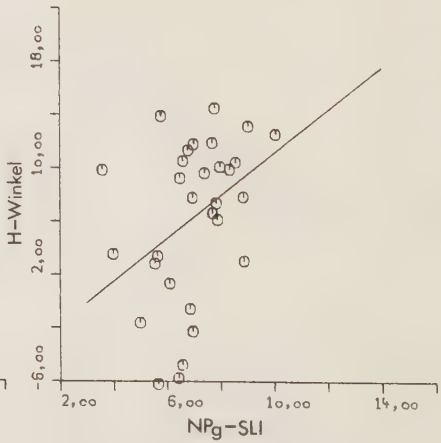

Abb. 16c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/NPg-PG

07/31 (Abb. 17a - 17c)

Gruppe I - 0,4525 s*
Gruppe II - 0,0863 -
Gruppe III - 0,2569 -

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der abhängigen Variablen und der Strecke NPg-PG besteht nur in der Gruppe der 7- bis 10jährigen. Vergrößert sich in der Gruppe I die Kinndicke, verringert sich der H-Winkel und umgekehrt. Keine solche Tendenz zeigt sich in der Gruppe II und in der Erwachsenengruppe.

Y= 22,52 - 0,98*X
N= 30 R= -0,45

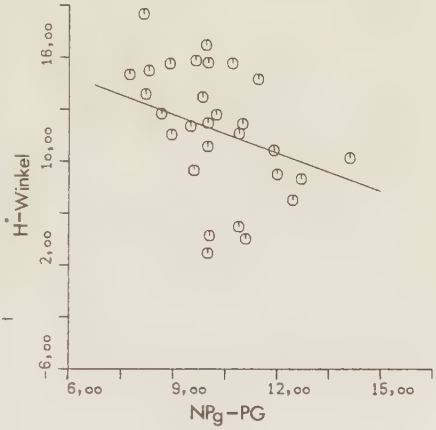

Abb. 17a - Altersgruppe I

Y= 16,34 - 0,31*X
N= 30 R= -0,09

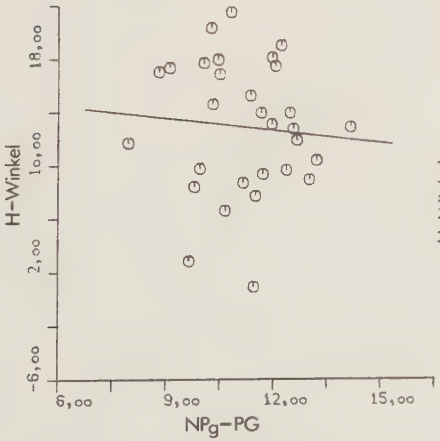

Abb. 17b - Altersgruppe II

Y= 19,11 - 1,05*X
N= 30 R= -0,26

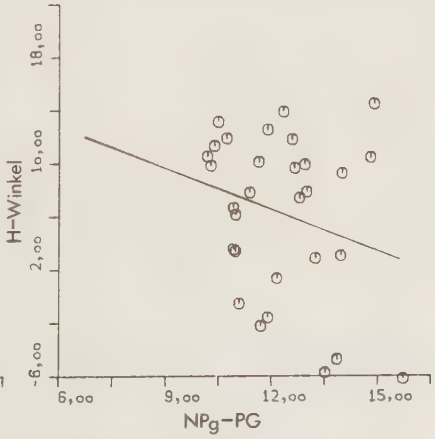

Abb. 17c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel NB-Pg

Gruppe I (Abb. 18a - 18c)

Gruppe I - 0,3949 s
Gruppe II - 0,5774 s*
Gruppe III - 0,5252 s*

Die signifikanten Zusammenhänge zwischen den beiden Variablen bestehen in allen drei Gruppen.
Der größte Korrelationskoeffizient wurde in der Gruppe der Kinder im Alter von 11 bis 15 Jahren festgestellt. Bei einer Vergrößerung des knöchernen Kinnvorsprungs NB-Pg ist eine Abnahme des H-Winkels zu verzeichnen.

Y= 16,23 - 1,25*X
N= 30 R= -0,39

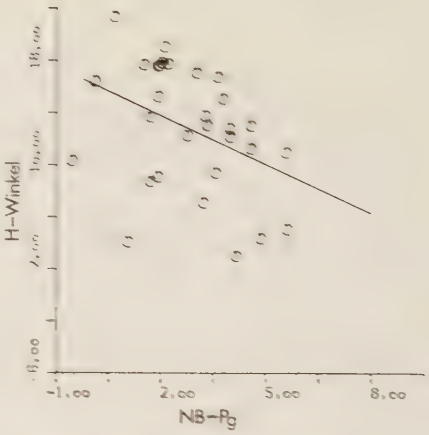

Abb. 18a - Altersgruppe I

Y= 18,25 - 1,69*X
N= 30 R= -0,58

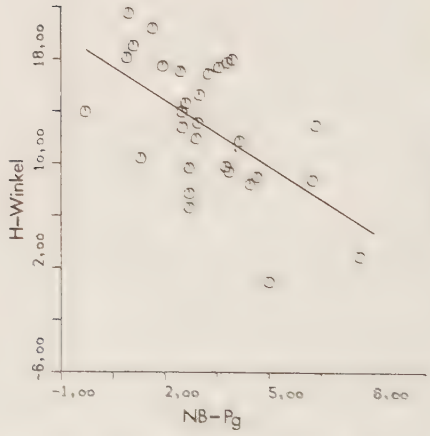

Abb. 18b - Altersgruppe II

Y= 14,53 - 1,57*X
N= 30 R= -0,53

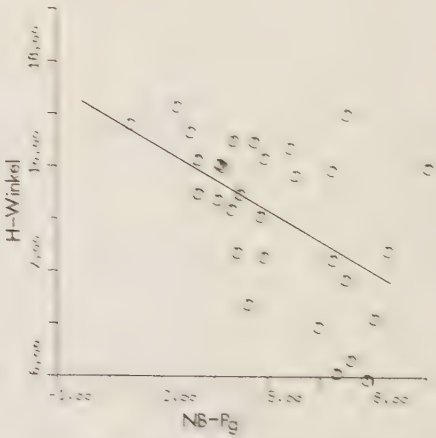

Abb. 18c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/SA' : Metgo

07/50 (Abb. 19a - 19c)

Gruppe I	0,3698	s
Gruppe II	0,5565	s*
Gruppe III	0,6063	s*

Verändert sich das Verhältnis Oberkieferdiagonale zu Unterkieferbasis, so ändert sich der H-Winkel gleichsinnig. Eine Verkleinerung der Relation SA' : Metgo führt auch zu einer Verringerung des HOLDAWAY-Winkels.
Der signifikante Zusammenhang liegt - mit steigendem Korrelationskoeffizienten - in allen drei Altersgruppen vor.

Y= -24,55 + 0,32*X
N= 30 R= 0,37

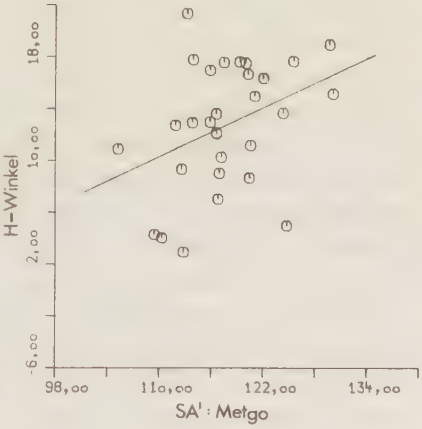

Abb. 19a - Altersgruppe I

Y= -25,40 + 0,32*X
N= 30 R= 0,56

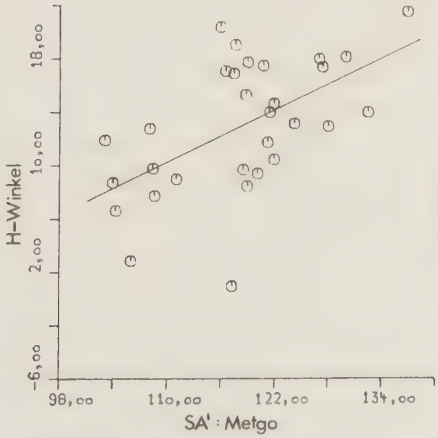

Abb. 19b - Altersgruppe II

Y= -58,77 + 0,58*X
N= 30 R= 0,61

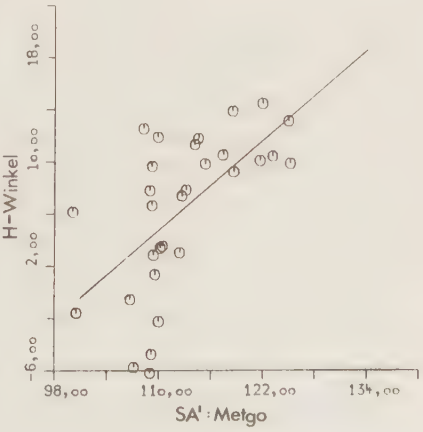

Abb. 19c - Altersgruppe III

Korrelationskoeffizient H-Winkel/$\overline{1}$-NB : Pg-NB

07/53 (Abb. 20a - 20c)

Gruppe I	0,5065	s*
Gruppe II	0,4842	s*
Gruppe III	0,5332	s*

Auch hier konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Variablen, der HOLDAWAY-Regel und dem HOLDAWAY-Winkel, ermittelt werden.
Der Korrelationskoeffizient ist in allen drei Gruppen signifikant auf dem Niveau von 1%. Eine Abnahme der Relation $\overline{1}$-NB : Pg-NB geht beim Deckbiß einher mit einer Verringerung des H-Winkels.

Y= 9,43 + 0,03*X
N= 29 R= 0,51

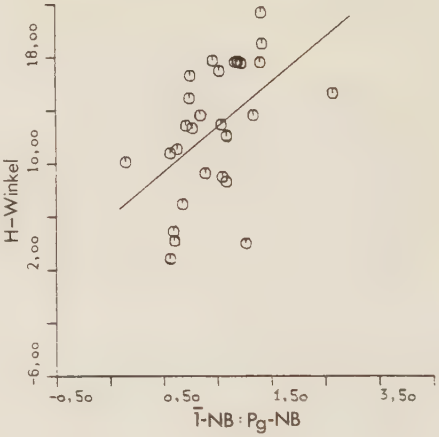

Abb. 20a - Altersgruppe I

Y= 10,47 + 0,02*X
N= 28 R= 0,48

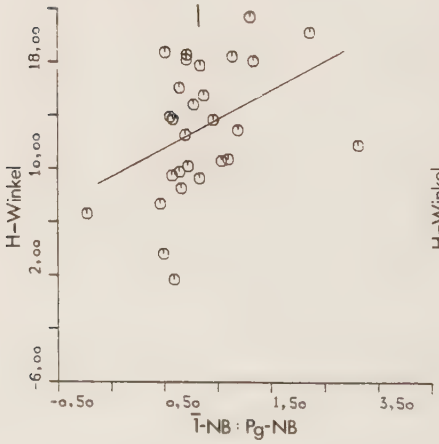

Abb. 20b - Altersgruppe II

Y= 2,68 + 0,05*X
N= 30 R= 0,53

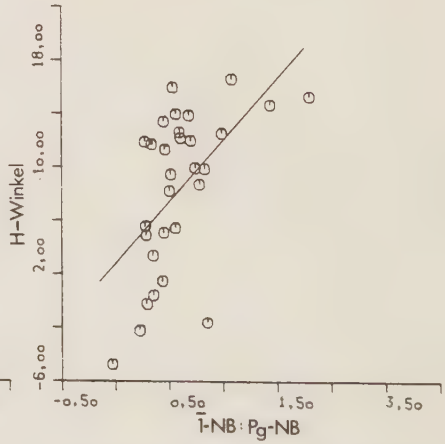

Abb. 20c - Altersgruppe III

IV. Diskussion

Die Aufgabe, den Weichteilaufbau und den Gesichtsschädelaufbau der Kieferanomalie "Deckbiß" unter besonderer Berücksichtigung des HOLDAWAY-Winkels während der Entwicklung vom Kind zum Erwachsenen zu untersuchen, soll durch die Abbildungen 21 bis 23 vereinfacht werden.

Die in Abbildung 21 dargestellten Diagramme wurden aus den Mittelwerten unserer drei Altersgruppen konstruiert. Zur Verdeutlichung des Weichteilprofils haben wir, ergänzend zur HOLDAWAY-Profillinie, den Winkel der Weichteilkonvexität und den Winkel, der die Einlagerung der Nase in das Gesamtprofil beschreibt, eingezeichnet. Die Lage der Supramentalfalte wird durch die Kennzeichnung des Punktes SLS berücksichtigt. Um die Entwicklungs- und Wachstumsvorgänge darzustellen, wurden die Diagramme auf der Hauptreferenzlinie NSL im Punkt S überlagert.
Die NS-Linie zeichnet sich nach Untersuchungen über die Entwicklung der Schädelbasis von A. BJÖRK (5) und J. STEUER (65) durch eine sehr stabile Lage aus. Sie hat darüberhinaus den Vorteil der leichten Reproduzierbarkeit im Vergleich zu anderen Linien im lateralen Fernröntgenbild (S.H.Y. WEI (73)).
Die Abbildung 22 und die Abbildungsserie 23a bis 23c dienen der visuellen Verdeutlichung der Unterschiede zwischen anatomisch korrekter Okklusion und unseren Deckbißpatienten. In Abbildung 22 haben wir - analog zu Abbildung 21 - drei Diagramme aus den Mittelwerten entsprechender Altersgruppen bei Patienten mit anatomisch korrekter Okklusion überlagert. In der Abbildungsfolge 23 haben wir jeweils dem Diagramm einer Altersgruppe unserer Deckbißpatienten ein entsprechendes Diagramm aus den Werten für anatomisch korrekte Okklusion überlagert.

Beim Vergleich unserer Meßergebnisse mit den Werten bei harmonischem Gesichtsmuster und Idealokklusion beziehen

wir uns auf die Untersuchung von E. LICARTSIS (46) an Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion (die Werte sind im Anhang dieser Arbeit auf den Seiten 124 und 125 aufgeführt) und auf die von D. DAUSCH-NEUMANN (14) und G. SCHMID (58) angegebenen Normwerte.
Die Vergleichswerte wurden an Probanden ermittelt, die aus demselben geographischen Einzugsgebiet stammen wie unsere Deckbißpatienten und stimmen mit den in der Weltliteratur angegebenen Normwerten weitgehend überein.

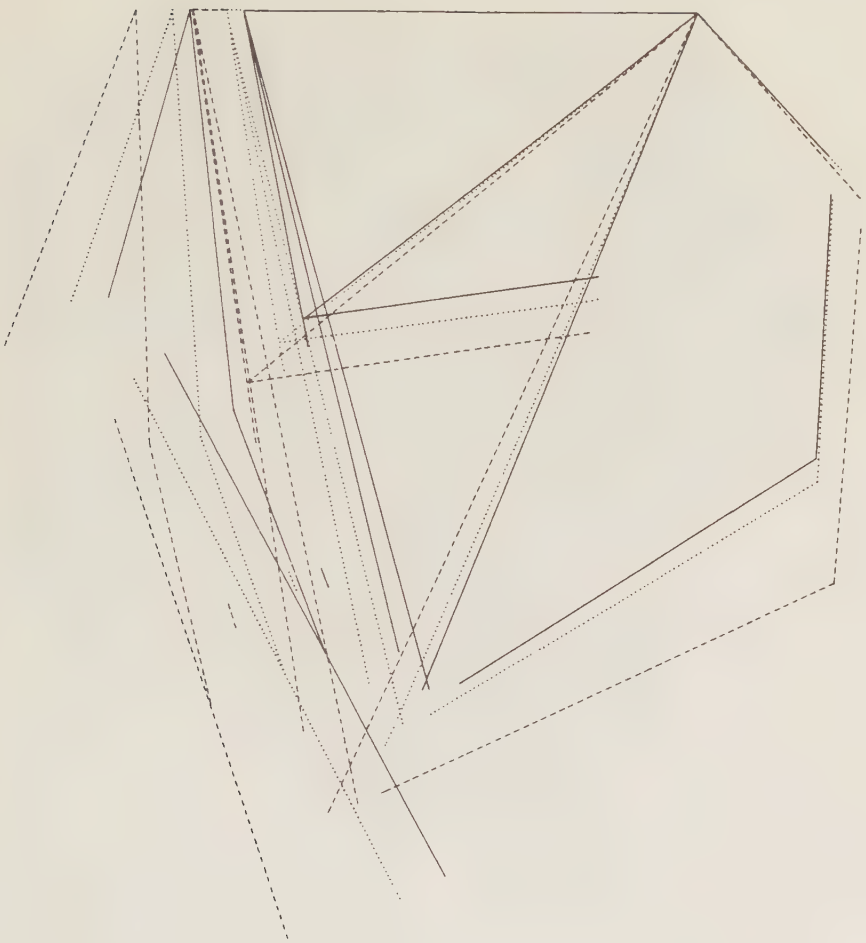

Abbildung 21
Überlagerung der 3 Durchschnittsdiagramme - Deckbiß
_____ Gruppe der 7- bis 10jährigen Kinder
..... Gruppe der 11- bis 15jährigen Kinder
------- Gruppe der Erwachsenen

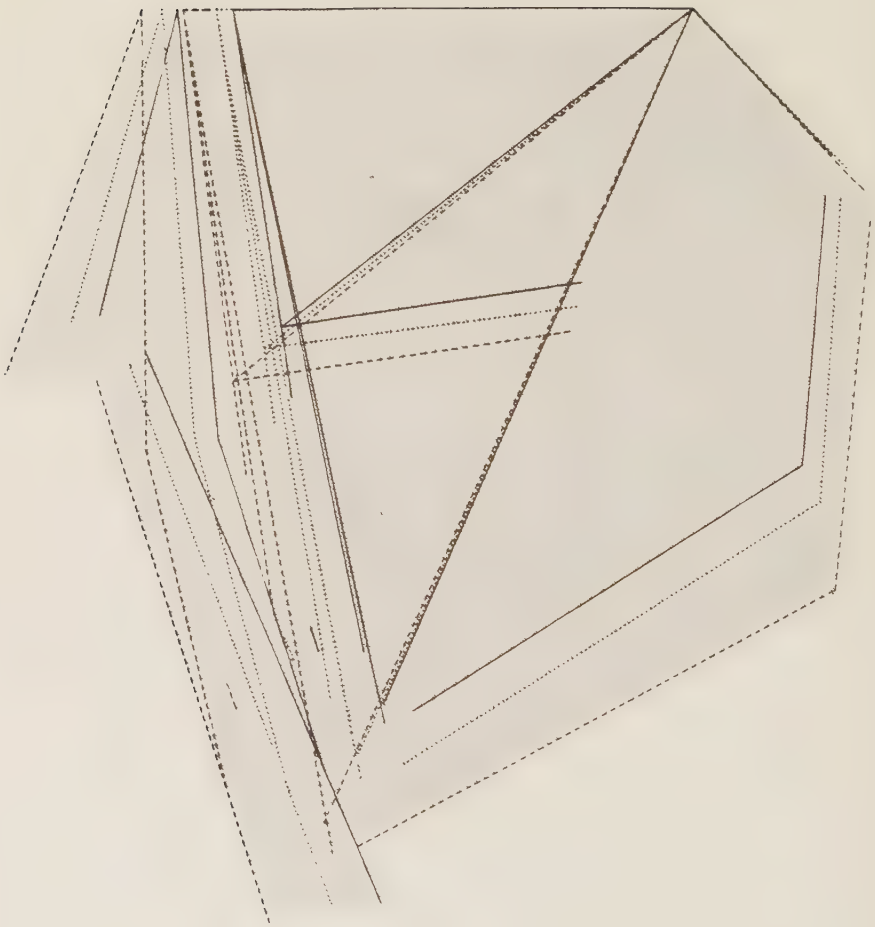

Abbildung 22
Überlagerung der 3 Durchschnittsdiagramme - anatomisch korrekte Okklusion

——— Gruppe der 7- bis 10jährigen Kinder
····· Gruppe der 11- bis 15jährigen Kinder
– – – – Gruppe der Erwachsenen

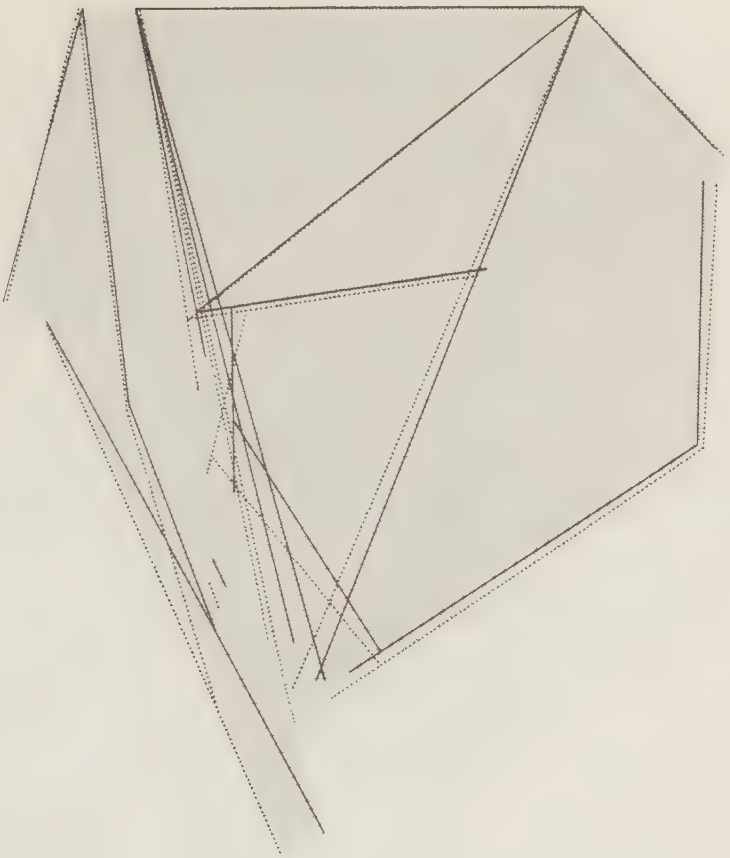

Abbildung 23a
Überlagerung der 2 Durchschnittsdiagramme für die Gruppe der 7- bis 10jährigen Kinder
——— Deckbiß
..... anatomisch korrekte Okklusion

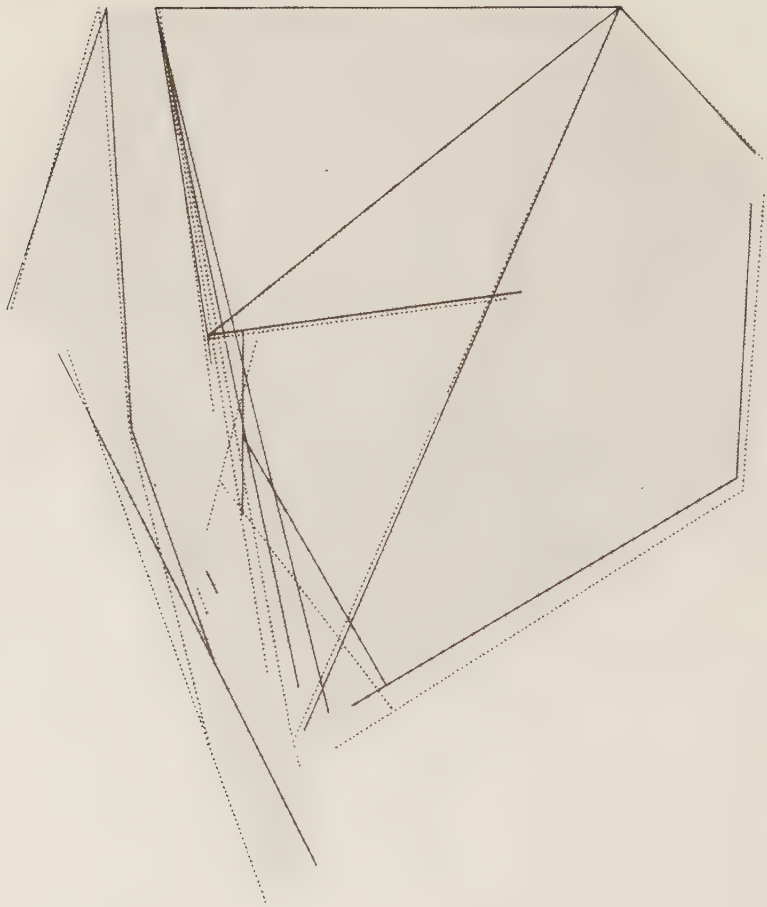

Abbildung 23b
Überlagerung der 2 Durchschnittsdiagramme für die Gruppe der 11- bis 15jährigen Kinder
——— Deckbiß
******* anatomisch korrekte Okklusion

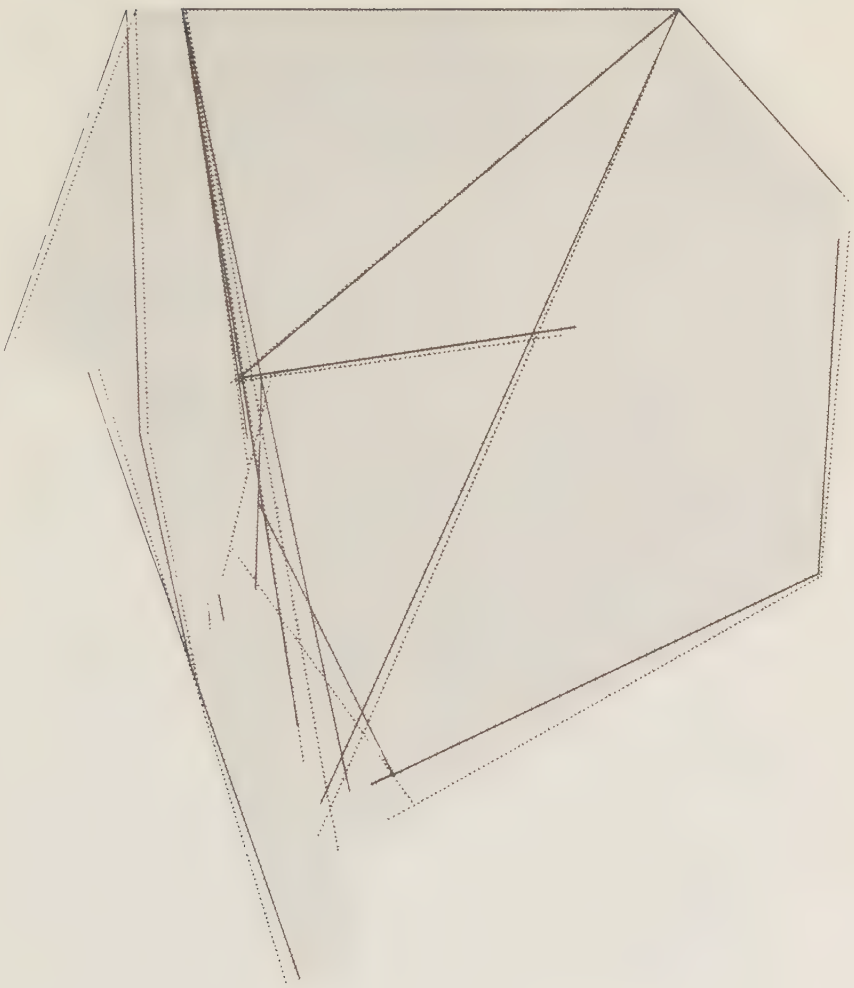

Abbildung 23c
Überlagerung der 2 Durchschnittsdiagramme für die Gruppe der Erwachsenen
——— Deckbiß
••••••• anatomisch korrekte Okklusion

A) Die dento-skelettale Analyse

1. Diskussion der craniometrischen Ergebnisse

a) Den craniometrischen Bereich unserer Diskussion beginnen wir mit der Betrachtung des Mittelgesichtes. Zur Beurteilung dieses Schädelkomplexes bei unseren Deckbißpatienten werden die folgenden Parameter herangezogen:

Der SNA-Winkel, als Ausdruck der sagittalen Position des A-Punktes in Relation zur Schädelbasis, vergrössert sich in unseren Untersuchungen von 79,19° über 81,01° auf 81,58°, wobei ein statistisch gesicherter Unterschied zwischen dem ersten und letzten Wert besteht. Im Gegensatz dazu zeigen die Werte bei Patienten mit anatomisch korrekter Okklusion nahezu keine Veränderungen. Der Durchschnittswert beträgt bei E. LICARTSIS (46) 82,44° und ist damit etwas größer als unser entsprechender Wert.
Dieses Ergebnis bestätigt die Aussagen von H. DROSCHL (19) und die Untersuchung von W.H. BUHL (10), wonach sich aus der Analyse des SNA-Winkels bei Deckbißpatienten keine Anzeichen eines maxillären Prognathismus ergeben.

Der Neigungsgrad der Oberkieferbasis zur Schädelbasis NS-A'Pm bleibt mit Werten von 8,53°, 8,87° in den Kindergruppen und 8,33° in der Erwachsenengruppe nahezu unverändert. Er kommt den Tübinger Normwerten von 8,35°, 7,45° und 8,03° sehr nahe.

Für den Winkel NSBa ist statistisch kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Altersgruppen nachzuweisen. Er verringert sich geringfügig von 132,72° auf 131,42°. Diese Änderung entspricht auch der Schädel-

entwicklung bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion, für die G. SCHMID (58) Werte von 132,53° bis 131,09° angibt.
Die Kombination der Werte des Winkels NSBa mit den Winkelwerten für SNA und NSA'Pm stimmen bei unseren Deckbißpatienten mit den von A. HASUND (25) in seiner kephalometrischen Harmonielehre angegebenen Idealmodellen für orthognathe Verhältnisse nahezu überein.

Bei den linearen Messungen zeigen die Oberkieferbasislänge und die Länge der Oberkieferdiagonalen ein identisches Wachstumsverhalten:

Die anterior-posteriore Ausdehnung der Oberkieferbasis A'Pm vergrößert sich in allen drei Altersgruppen signifikant. Die größte Zunahme besteht zwischen den 11- bis 15jährigen (46,34 mm) und der Erwachsenengruppe, in der ein Endwert von 50,21 mm erreicht wird. Verglichen mit den Werten bei anatomisch korrekter Okklusion (45,32 mm, 49,06 mm) ist die Oberkieferbasis beim Deckbiß bei den 11- bis 15jährigen und den Erwachsenen etwas größer. Bei den Kindern im Alter von 7 bis 10 Jahren sind die Werte nahezu identisch.

Die Länge der Oberkieferdiagonalen SA' entwickelt sich von 73,42 mm über 78,13 mm auf 85,38 mm. Zwischen allen Altersgruppen besteht eine statistisch gesicherte Längenzunahme. Die Länge der Oberkieferdiagonalen unterscheidet sich von den Werten bei anatomisch korrekter Okklusion nur geringfügig: die von G. SCHMID (58) angegebenen Längen liegen zwischen 74,84 mm bei Kindern im Alter von 6 bis 9 Jahren und 86,73 mm bei den Erwachsenen.

Die Länge der Schädelbasis nimmt in den Kindergruppen minimal zu und hat einen großen Wachstumssprung zum Erwachsenenalter hin. Der Endwert von 73,80 mm ist mit

dem Tübinger Normwert (73,77 mm) fast identisch.

Das Verhältnis der Schädelbasislänge zur Oberkieferbasislänge NS : A'Pm verkleinert sich während des Wachstums von 152,39% über 148,08% auf 146,89%, wobei eine statistisch gesicherte Verringerung zwischen dem Anfangs- und Endwert besteht. Da bei der Schädelbasislänge zwischen unseren Deckbißpatienten und den Normwerten kein Unterschied vorhanden ist, verhalten sich die Prozentwerte im Vergleich mit den Werten für anatomisch korrekte Okklusion reziprok zu den Ergebnissen bei der Länge der Oberkieferbasis. Die Werte für die Relation NS : A'Pm bei anatomisch korrekter Okklusion liegen mit 151,01% und 149,81% für die beiden letzten Altersgruppen demzufolge über den Deckbißwerten.

Bei der Betrachtung des hier besprochenen Mittelgesichtskomplexes in der Abbildungsfolge 23a bis 23c zeigt sich beim Deckbiß in allen Altersgruppen eine mehr dorsale Einlagerung des Punktes A' und der Oberkieferbasis in Relation zur Schädelbasis als bei den Fällen mit anatomisch korrekter Okklusion. Die Längen der Oberkieferbasis unterscheiden sich beim Vergleich der entsprechenden Gruppen kaum. Unsere Ergebnisse widersprechen den Aussagen von G. KORKHAUS (42) und E. HAUSSER (27), daß beim Deckbiß eine "besonders starke Sagittalentwicklung des Mittelgesichtes" und eine "maxilläre Protrusion" vorhanden ist. Vielmehr werden die Erkenntnisse von G. SCHMUTH (56) und K.H. TIEGELKAMP (72) bestätigt, indem wir beim Vergleich unserer Werte mit den Normwerten für anatomisch korrekte Okklusion eine skelettale Überentwicklung des Mittelgesichtes oder eine prognathe Lage des Oberkiefers nicht feststellen konnten.

b) Bei der Analyse des Untergesichts betrachten wir zuerst die sagittale Relation der Mandibula im Verhält-

nis zur Schädelbasis:

Diese Lagebeziehung wird einmal durch den Winkel SNB ausgedrückt. Der Winkel zeigt eine signifikante Vergrößerung zwischen den beiden Kindergruppen (74,90°, 76,14°) und der Erwachsenengruppe (78,45°). Als Erklärung für diese Zunahme kann ein starker Wachstumsschub und eine mandibuläre anteriore Rotation beim Deckbiß angenommen werden. Im Vergleich mit den Tübinger Normwerten (78,24°, 77,85° und 80,10°) sind unsere Mittelwerte in allen drei Altersgruppen deutlich geringer. Dies ist einerseits die Folge, daß in unserem Untersuchungsgut keine Einteilung nach Neutral- und Distalbißpatienten vorgenommen wurde, induziert aber auch eine Retroposition des Punktes B. Die Differenz zu den Normwerten verringert sich von 3,34° bei den Kindern im frühen Wechselgebiß auf 1,65° in der Erwachsenengruppe, bedingt durch die überproportionale Zunahme des SNB-Winkels beim Deckbiß in der terminalen Entwicklungsphase.

Die zweite Variable, die einen Hinweis auf die sagittale Position des Unterkiefers gibt, ist der SNPg-Winkel. Er vergrößert sich insgesamt von 76,49° bei den 7- bis 10jährigen auf 81,06° bei den Erwachsenen mit jeweils statistisch gesicherten Unterschieden zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe. Die Zunahme von 4,57° bedeutet, da der SNB-Winkel im gleichen Zeitraum nur um 3,55° zunimmt, für das Kinn während der Entwicklung ein um 1,02° stärkeres Wachstum gegenüber dem Punkt B. Dies hat eine ungünstige Relation zwischen Alveolarfortsatz und Kieferbasis zur Folge, die sich darin ausdrückt, daß in der Erwachsenengruppe der SNPg-Winkel um 2,61° größer als der SNB-Winkel ist.
Mit einem Endwert von 81,06° kommt der SNPg-Winkel beim Deckbiß dem entsprechenden Tübinger Normwert von 81,66° sehr nahe.

Die Werte und die Veränderungen des Winkels ANB erklären sich aus der Analyse der Winkel SNA und SNB. Wir finden demzufolge beim ANB-Winkel eine signifikante Verringerung zwischen der Gruppe der 11- bis 15jährigen mit 4,91° und der Erwachsenengruppe mit 3,07°. Diese Verringerung ist vor allem die Folge einer im Vergleich zum Oberkiefer stärkeren Vorentwicklung des Unterkiefers in dieser Wachstumsperiode.
Die Werte für Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion zeigen keine derartigen Veränderungen und sind mit einen Durchschnittswert von 1,72° deutlich geringer.

Bei der Länge der Unterkieferbasis konnten wir zwischen allen Altersgruppen eine signifikante Zunahme feststellen. Während in den Kindergruppen die Strecke Metgo mit 62,55 mm und 66,36 mm kleiner ist als die entsprechenden Angaben bei anatomisch korrekter Okklusion (65,91 mm, 70,41 mm), ist die Situation in der Erwachsenengruppe umgekehrt. Die Unterkieferbasis hat beim Deckbiß ein insgesamt stärkeres Wachstum, ist aber - auf Grund ihrer geringen Ausdehnung bei den Kindern im frühen Wechselgebiß - beim Erwachsenen nur um 1,33 mm größer als die Norm bei anatomisch korrekter Okklusion.

Das Verhältnis der Schädelbasislänge zur Unterkieferbasislänge NS : Metgo bestätigt mit einer Abnahme von 105,19% auf 93,82% zwischen der Gruppe I und der Gruppe III das starke Längenwachstum des Unterkiefers. Der entsprechende Quotient bei anatomisch korrekter Okklusion verändert sich zwischen den Kindern im frühen Wechselgebiß mit 94,38% und der Erwachsenengruppe mit 94,36% nicht. Der Erwachsenenwert ist erwartungsgemäß etwas größer als unser Endwert.

Die anteriore Rotation des gesamten Unterkiefers wird durch eine überdurchschnittliche Verkleinerung des

Kieferwinkels ArtgoMe unterstützt. Wie die Analyse des Winkels zeigt, besteht eine signifikante Verringerung von den beiden Kindergruppen mit 124,43° und 124,19° auf 118,40° in der Erwachsenengruppe und damit eine Tendenz des Winkelschlusses beim Älterwerden. Eine allmähliche Abnahme der Größe des Kieferwinkels beschreiben auch E. HAUSSER (29) und A. BJÖRK (6), jedoch ist dieser physiologische Vorgang bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion wesentlich geringer. Der Winkel nimmt dort nur geringfügig von 125,27° auf 124,28° ab (E. LICARTSIS (46)). Beim Vergleich der Endwerte ist somit der Winkel zwischen dem horizontalen und dem aufsteigenden Ast des Unterkiefers beim Deckbiß um 5,88° kleiner als die Norm.

Eine weitere Bestätigung für eine anteriore mandibuläre Rotation liefert die Analyse der Winkel NS-Metgo und Metgo-A'Pm:
Die Neigung der Mandibula zur Schädelbasis NS-Metgo bleibt in den Kindergruppen (32,65°, 31,65°) nahezu konstant und verringert sich zur Erwachsenengruppe hin signifikant auf 25,79°. Der Endwert bei anatomisch korrekter Okklusion ist mit 29,60° (E. LICARTSIS (46)) um 3,81° größer.
Die Hauptschuld für die signifikante Verringerung des Grundebenenwinkels Metgo-A'Pm zwischen den Kindergruppen mit 24,33° und 22,82° und der Erwachsenengruppe mit 17,62° ist ebenfalls in einer anterioren Rotation des Unterkiefers zu suchen, da ja die Neigung der Maxilla zur Schädelbasis statistisch keine Änderung gezeigt hat. Mit 22,20° liegt auch hier der von E. LICARTSIS (46) angegebene Endwert für Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion mit über 4° deutlich höher als der Wert der Erwachsenengruppe beim Deckbiß.

Als Leitlinie zur Bestimmung des Gesichtswachstums zeigt der Winkel der Y-Achse zur Linie NS (NSGn) bei unseren

Untersuchungen einen signifikanten Unterschied zwischen den Kindern im Alter von 7 bis 10 Jahren und den Erwachsenen. Der Winkel NSGn nimmt von 68,58° über 67,33° auf 65,75° ab und unterstreicht damit die horizontale Wachstumstendenz beim Deckbiß. Diese Änderungen bestätigen die Aussagen von S. MYKLEBUST, A. HASUND und O. BÖE (50) - zumindest für die Anomalie Deckbiß - , daß eine starke Korrelation zwischen der Neigung der Mandibula und der Y-Achse besteht. Die Werte der Messungen bei anatomisch korrekter Okklusion bleiben bei einem Durchschnittswert von 66,42° nahezu konstant. In der Erwachsenengruppe ist der Y-Achsen-Winkel mit 66,12° etwas größer als beim Deckbiß.

Zur Untersuchung des knöchernen Kinns ziehen wir den NORDERVAL-Winkel und die Strecke NB-Pg heran:

Der NORDERVAL-Winkel, als Maß für den knöchernen Kinnvorsprung in Relation zur Mandibularebene, verkleinert sich von 60,26° auf 57,71° in den Kindergruppen und beträgt in der Erwachsenengruppe 57,48°. Die Prominenz des Kinns tritt also immer stärker hervor. Der Vergleich mit den Werten bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion (64,82°, 60,31°, 58,22°) ergibt besonders in den unteren Altersgruppen für den Deckbiß kleinere Winkel und damit eine deutlichere Ausprägung des Kinns in diesen Altersabschnitten.
Unsere zweite Variable zur Beschreibung der knöchernen Kinnprominenz, die Strecke NB-Pg, ergänzt dieses Ergebnis. Die Werte nehmen von 2,88 mm über 3,17 mm auf 5,26 mm zu. Der Kinnvorsprung wird also in Relation zum Punkt B mit zunehmendem Alter sehr prominent. Die Meßergebnisse unterscheiden sich von den Tübinger Normwerten (0,40 mm, 1,09 mm, 3,48 mm) entsprechend deutlich. Dies bestätigen die Untersuchungen von D. DAUSCH-NEUMANN (15) über das Kinn, wonach bei Kindern mit Deckbiß die unteren Frontzähne samt dem unteren Alveolarfortsatz zurückverlagert

sind.
Der progressive Charakter dieser Entwicklung, die ihren größten Wachstumssprung zur Erwachsenengruppe hin hat, wird in Abbildung 21 deutlich.

c) Im dritten Abschnitt der craniometrischen Analyse werden die Wachstumstendenzen, die sich aus der Untersuchung des Mittelgesichtes und des Untergesichtes abzeichnen, durch einen Vergleich Mittelgesicht - Untergesicht und durch eine Betrachtung der anterioren und posterioren Gesichtshöhe analysiert.

Beim Mittelgesicht nimmt die Höhe NSp' bei Einzelwerten von 48,49 mm, 50,24 mm und 55,10 mm um insgesamt 6,81 mm zu. Die Längenzunahme zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe sind jeweils statistisch signifikant. Zu den Werten bei anatomisch korrekter Okklusion mit 47,45 mm, 50,62 mm und 54,46 mm bestehen keine oder nur geringe Differenzen.
Die Höhe des Untergesichts verhält sich statistisch analog der Entwicklung der Mittelgesichtshöhe. Bei signifikanten Unterschieden zwischen den Kindergruppen (56,21 mm, 57,87 mm) und der Erwachsenengruppe (64,34 mm) nimmt sie um insgesamt 8,13 mm zu. Im Vergleich zu den Meßergebnissen bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion (58,26 mm, 63,60 mm, 69,45 mm) sind die Werte deutlich geringer. Der Unterschied beträgt in der Erwachsenengruppe 5,11 mm.

Die Analyse der Relation Mittelgesichtshöhe zur Untergesichtshöhe NSp' : Sp'Me unterstreicht die Verkürzung des Untergesichts beim Deckbiß. Während sich das Verhältnis bei unseren Untersuchungen im Laufe der Entwicklung nicht signifikant ändert und mit 86,80% in der Gruppe der 7- bis 10jährigen nahezu den gleichen Wert wie in der Erwachsenengruppe (86,33%) hat, ist das Ver-

hältnis bei anatomisch korrekter Okklusion mit Werten von 81,30% und 78,41% um durchschnittlich 5% bis 7% geringer. Dieser Unterschied muß - den Ergebnissen der Streckenmessungen zufolge - dem Untergesicht zugeschrieben werden. Ein großer Index Mittelgesichtshöhe zu Untergesichtshöhe, wie er beim Deckbiß gefunden wurde, zeigt eine hohe Korrelation mit einem tiefen Biß.

Der Vergleich der Länge der Unterkieferbasis mit der Länge der Oberkieferbasis einerseits und mit der Länge der Oberkieferdiagonalen andererseits zeigt während des Wachstums jeweils statistisch gesicherte Unterschiede zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe.
In den Kindergruppen verändern sich die Prozentwerte mit 69,80%, 70,94% für die Relation A'Pm : Metgo bzw. 117,66%, 118,18% für die Relation SA' : Metgo kaum. Damit entspricht die Wachstumsrate der Unterkieferbasis in diesem Altersabschnitt der der Mittelgesichtsstrecken.
In der terminalen Entwicklungsphase finden wir abnehmende Prozentzahlen (66,35% bzw. 112,68%), das heißt eine größere Wachstumspotenz des Unterkiefers gegenüber den Vergleichsstrecken Oberkieferbasis und Oberkieferdiagonale. Eine Abweichung von den Verhältnissen bei anatomisch korrekter Okklusion läßt sich nicht feststellen. Die Tübinger Normwerte in der Erwachsenengruppe (66,35% bzw. 112,32%) sind mit unseren Ergebnissen identisch.

Als Parameter zum Vergleich der anterioren Gesichtshöhe zur posterioren Gesichtshöhe ziehen wir die Strecken NMe und Stgo sowie ihr Verhältnis zueinander heran:

Die vordere Gesichtshöhe NMe vergrößert sich in den Kindergruppen von 105,02 mm auf 108,16 mm und erreicht in der Erwachsenengruppe 119,71 mm. Die maximale Längenzunahme beträgt 14,69 mm.
Die hintere Gesichtshöhe Stgo nimmt mit 68,86 mm, 71,92 mm und 86,87 mm ebenso zu. Der maximale Längenunterschied

für diese Strecke beträgt 18,01 mm. Während der Entwicklung ergibt sich damit ein um rund 3 mm stärkeres Wachstum der posterioren Gesichtshöhe gegenüber den anterioren Gesichtshöhe.
Dieses Ergebnis kommt auch in der Relation Stgo : NMe mit 65,64%, 66,57% und 72,63% zum Ausdruck. Die starke Zunahme der Prozentwerte zwischen der Gruppe der 11- bis 15jährigen und der Erwachsenengruppe macht deutlich, daß vor allem im terminalen Wachstum der Anteil der hinteren Gesichtshöhe gegenüber der vorderen Gesichtshöhe im Sinne einer anterioren mandibulären Rotation ansteigt.
Der Vergleich mit den Meßwerten für anatomisch korrekte Okklusion (E. LICARTSIS (46)) zeigt in der Gruppe der 7- bis 10jährigen mit 105,81 mm für die anteriore Gesichtshöhe und 68,42 mm für die posteriore Gesichtshöhe keinen Unterschied. In der Gruppe der Kinder im Alter von 11 bis 15 Jahren (114,22 mm, 74,76 mm) und der Erwachsenengruppe (123,91 mm, 88,00 mm) sind die Gesichtshöhen jeweils größer als beim Deckbiß. Für die Relation Stgo : NMe liegen die Prozentzahlen mit 64,65%, 65,45% und 71,60% unter den Deckbißwerten.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen, so unterstreichen der Vergleich Mittelgesicht zu Untergesicht und das Verhältnis der anterioren zur posterioren Gesichtshöhe die horizontal verlaufende Wachstumstendenz beim Deckbiß. Damit findet die Aussage von H. DROSCHL (19), daß hier ein "counter clockwise" Wachstum mit deutlicher Tendenz zur Bißvertiefung vorliegt, ihre Bestätigung.

2. Diskussion der gnathometrischen Ergebnisse

Im gnathometrischen Bereich unserer Diskussion beurteilen wir zunächst die Achsenstellung der Frontzähne zu ihren jeweiligen Referenzlinien:
Der Winkel is-isa—NA , den die Oberkieferincisivi mit der Referenzlinie NA bilden, verändert sich während der Entwicklung mit 10,46°, 9,66° und 11,40° nicht signifikant. Beim Vergleich mit den entsprechenden Werten für anatomisch korrekte Okklusion (24,00°, 22,30°, 21,36°) stellen wir eine starke Retrusion der Oberkiefer-Frontzähne fest. Sie beträgt in der Erwachsenengruppe 9,96°.
Bei den Unterkieferincisivi nimmt der Winkel ii-iia—NB , den sie mit der Linie NB bilden, von 15,84° bei den Kindern im frühen Wechselgebiß auf 15,03° bei den Erwachsenen ab. Signifikante Unterschiede konnten wir auch hier nicht feststellen. Der Vergleich mit den Meßwerten bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion (28,32° bzw. 23,61°) zeigt eine Retrusion der Unterkieferincisivi, die in der Erwachsenengruppe 8,58° beträgt.

Auf Grund der starken Retrusionswerte der Oberkiefer- und Unterkieferincisivi müssen sich beim Interincisalwinkel zwangsläufig größere Werte ergeben. Unsere Ergebnisse belegen dies mit Werten von 147,80° und 149,83° in den beiden Kindergruppen und 151,57° in der Erwachsenengruppe gegenüber 127,40°, 128,12° und 131,93° bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion. Obwohl kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Altersstufen festgestellt werden konnte, wird durch die Vergrößerung des Winkels von 147,80° auf 151,57° bei unseren Deckbißpatienten eine Tendenz zur Verschlechterung des Krankheitsbildes mit steigendem Alter deutlich.
Die starke Abweichung von der Norm zeigen besonders die Differenzen der Winkelwerte: der Steilstand der Frontzähne ist beim Deckbiß in allen drei Altersgruppen um durchschnittlich 20,82° größer.

Die Abstandsmessungen der Facialflächen der Schneidezähne zu ihren jeweiligen Referenzlinien $\underline{1}$-NA und $\overline{1}$-NB liefern eine weitere Bestätigung für Retrusion und Steilstand der Frontzähne.
Der Abstand bei den oberen Schneidezähnen $\underline{1}$-NA nimmt in den Kindergruppen von 2,41 mm auf 1,99 mm leicht ab und beträgt in der Gruppe der Erwachsenen 3,17 mm. Statistisch signifikant ist nur die Veränderung zwischen den beiden letzten Altersgruppen. Bei anatomisch korrekter Okklusion betragen die von E. LICARTSIS (46) angegebenen Werte in den Kindergruppen 3,80 mm und 4,40 mm, in der Erwachsenengruppe 5,56 mm. Dies bedeutet für den Deckbiß eine Retrusion der Oberkiefer-Frontzähne um durchschnittlich 2 mm.
Während bei den Oberkiefer-Incisivi der Abstand $\underline{1}$-NA zum Erwachsenenalter hin leicht zunimmt, verringert sich bei den Unterkieferincisivi die entsprechende Strecke. Die Labialflächen der Unterkieferschneidezähne nähern sich geringfügig der Linie NB, bedingt durch die Verringerung des Winkels ii-iia—NB . Der Abstand $\overline{1}$-NB beträgt bei den Kindern im frühen Wechselgebiß 2,61 mm und in der Erwachsenengruppe 2,13 mm. Verglichen mit den von E. LICARTSIS (46) gemessenen Werten (3,70 mm bzw. 3,82 mm) ergibt sich eine Retrusion um 1 bis 2 mm gegenüber den Incisivi bei anatomisch korrekter Okklusion.

Zur Erörterung des Zusammenhangs zwischen der Achsenstellung der unteren Incisivi und dem knöchernen Kinnvorsprung dient uns die HOLDAWAY-Regel. Im Idealfall soll nach HOLDAWAY der Abstand des unteren Schneidezahnes zur Linie NB gleich dem Abstand des Punktes Pg zu NB sein. Das Verhältnis der Strecken $\overline{1}$-NB zu Pg-NB wäre 1 : 1. Jedoch sind, da die Achsenstellung des unteren Schneidezahnes und damit auch die HOLDAWAY-Regel u.a. abhängig vom ANB-Winkel ist, auch Werte bis zu 3 : 1 noch als tolerabel zu erachten.
Der Quotient $\overline{1}$-NB : Pg-NB beträgt bei unserer Untersuchung

in den Kindergruppen 0,88 und 0,72 und verringert sich in der Erwachsenengruppe auf 0,49. Diese Werte bestätigen, ergänzend zu den craniometrischen Ergebnissen, das prominente Kinn beim Deckbiß, bedingt durch die totale Retrusion der unteren Schneidezähne. Die Prominenz nimmt mit steigendem Alter zu. Auch wenn keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden konnten, so zeigt doch die Abnahme von 0,72 in der Gruppe der 11- bis 15jährigen auf 0,49 bei den Erwachsenen die beträchtliche Entwicklung des Kinns gegenüber dem Alveolarfortsatz mit den Schneidezähnen in der terminalen Wachstumsphase.
Verglichen mit den bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion ermittelten Werten (2,64, 1,18, 1,15) ist der Quotient der HOLDAWAY-Regel beim Deckbiß in allen Altersgruppen erheblich kleiner.

Betrachten wir die Ergebnisse unserer dento-skelettalen Analyse im Vergleich zu den Normwerten bei anatomisch korrekter Okklusion, so stellen wir für den Bereich des Mittelgesichts nur geringe, für den Unterkiefer jedoch grössere Abweichungen fest. Die größten Unterschiede zu den Normwerten zeigen die Ergebnisse der gnathometrischen Analyse unserer Deckbißpatienten. Dies bestätigt die Annahme von H. DROSCHL (19), der bei seinen Untersuchungen feststellte, daß die skelettalen Meßwerte beim Deckbiß auch in ähnlicher Form sowohl bei Kindern mit guter Okklusion, als auch mit Malokklusionen vorhanden sein können und demzufolge das Typische am Deckbiß ein dentales Problem zu sein scheint und keine besondere skelettale Abweichung.

B) Die Analyse der Weichteile

1. Die Diskussion der auf die Weichteile bezogenen Ergebnisse beginnen wir mit der Beurteilung der Weichteildicke. Dazu wurden, in Anlehnung an die von W.D. BOWKER und H.V. MEREDITH (8) durchgeführten Untersuchungen, die Abstände der jeweiligen Weichteilpunkte senkrecht zur Nasion-Pogonion-Linie gemessen und ergänzend die entsprechenden Strecken analog dazu zur Linie NB ermittelt.

Die Strecken PRN-NPg und PRN-NB, die uns die Nasendicke angeben, zeigen als einzige dieser Messungen zwischen allen Altersgruppen eine feststellbare signifikante Längenzunahme.
So vergrößert sich die Strecke PRN-NPg von 28,57 mm über 31,31 mm auf 34,73 mm. Der Vergleich mit den von E. LICARTSIS (46) ermittelten Werten für Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion (28,74 mm, 31,52 mm, 33,91 mm) ergibt in den Kindergruppen keinen Unterschied. Auch die von W.D. BOWKER und H.V. MEREDITH (8) angegebenen 30,9 mm für weibliche und 32,0 mm für männliche 14jährige stimmen mit unserer Gruppe der 11- bis 15-jährigen annähernd überein, zumal wir keine Unterteilung nach dem Geschlecht vorgenommen haben. In der Erwachsenengruppe ergibt sich für den Deckbiß eine grössere Nasendicke, wobei die Differenz weniger als 1 mm beträgt. Insgesamt nimmt die Dicke der Nase um 6,16 mm zu gegenüber 5,17 mm bei anatomisch korrekter Okklusion. Dieser geringe Unterschied läßt noch keinen Schluß auf eine übermäßige Entwicklung des Nasenwachstums beim Deckbiß zu.
Die Messungen der Nasendicke von der Linie NB aus bestätigen das etwas größere Wachstum. Der Wachstumsunterschied beträgt bei Gesamtzunahmen von 6,78 mm und 5,73 mm ebenfalls etwa 1 mm.

Die Weichteildicke des Subnasale weist deutlich höhere Werte als die Norm auf. Während bei unserer Untersuchung die Strecke NPg-SLS von 15,43 mm und 16,51 mm in den Kindergruppen auf 17,22 mm in der Erwachsenengruppe zunimmt, liegen die Werte für anatomisch korrekte Okklusion bei 14,42 mm, 15,20 mm und 16,11 mm (E. LICARTSIS (46)). Auch die Differenz zwischen dem von D. DAUSCH-NEUMANN (14) angegebenen Mittelwert für das Biometgesicht von 15,62 mm und unserem entsprechenden Gruppenwert von 16,52 mm bestätigt die verdickte Weichteilbedeckung der Subnasalgegend. Dieses verstärkte Weichteilpolster, das zum Großteil von den Oberlippenmuskeln gebildet wird, läßt den Rückschluß auf eine besonders kräftig entwickelte Lippenmuskulatur zu. Es bewirkt ein betontes Hervorspringen des Nasengrundes im Profil.
Bei der Messung der Entfernung des Punktes SLS von der Linie NB ergeben sich zwangsläufig größere Unterschiede zu den von E. LICARTSIS (46) angegebenen Werten als von der Linie NPg aus, da beim Deckbiß - bedingt durch die alveoläre Retrusion - der Punkt B und damit die Bezugslinie NB dorsaler zu liegen kommt als bei anatomisch korrekter Okklusion. Demzufolge wird der Abstand zum entsprechenden Weichteilpunkt zusätzlich vergrößert.
Dies kommt besonders beim Vergleich der Erwachsenenwerte zum Ausdruck. Der Wert der Strecke NB-SLS beträgt bei unserer Untersuchung 19,61 mm gegenüber 17,91 mm bei anatomisch korrekter Okklusion.

Zur Beurteilung der Dicke der Supramentalfalte ziehen wir zunächst die Messung von der Linie NB aus heran, das heißt die Strecke NB-SLI : wir finden eine signifikante Zunahme zwischen den beiden Kindergruppen und der Erwachsenengruppe. So vergrößert sich die Weichteilbedeckung von 9,69 mm über 10,15 mm auf 11,37 mm. Insgesamt ist die Dicke der Supramentalfalte beim Deckbiß geringer als bei Probanden mit anatomisch korrekter

Okklusion (10,24 mm, 11,82 mm, 12,62 mm). Dies hat eine Verstärkung der skelettalen Abwegigkeiten in diesem Bereich zur Folge.
Unsere Messungen der Supramentalfalte von der Linie NPg aus zeigen keine Veränderungen während der Entwicklung. Sie bestätigen mit einem Durchschnittswert von 7,22 mm im Vergleich mit den Werten für anatomisch korrekte Okklusion (9,68 mm) die geringere Dicke der Supramentalfalte beim Deckbiß.

Die Weichteildicke am Pogonion NPg-PG vergrößert sich in den Kindergruppen von 10,63 mm auf 11,58 mm und nimmt bei den Erwachsenen signifikant auf 12,67 mm zu. Diese Vergrößerung entspricht der normalen Wachstumszunahme des Weichteilkinns, fürdie J.D. SUBTELNY (69) 2mm angibt. Auch beim Vergleich der einzelnen Gruppenwerte mit den in der Literatur angegebenen Normwerten ergeben sich keine großen Unterschiede, wenn man Arbeiten von D. DAUSCH-NEUMANN (14) mit 10,72 mm für Kinder im Alter von 10 bis 12 Jahren und B. KLOSS-BAUER (38) mit 10,24 mm für Kinder im Alter von 9,3 Jahren heranzieht. Die von E. LICARTSIS (46) angegebenen Werte liegen mit 11,70 mm, 12,10 mm und 13,23 mm etwas höher.

Betrachten wir die Ergebnisse der Weichteildicke, so finden wir eine besonders ausgesprägte Weichteilbedeckung im Bereich der Subnasalgegend und eine starke Vertiefung der Supramentalfalte als Ausdruck der gestauchten Weichteilpartien infolge des niedrigen Untergesichtes. Damit werden die Untersuchungen von D. DAUSCH-NEUMANN (15) und die Aussagen von G. SCHMUTH (59) und A.M. SCHWARZ (63) bestätigt.
Ein ausgesprochenes Großnasenprofil, wie es in der Literatur für den Deckbiß beschrieben wird, kann mit Ausnahme einer gewissen Vorverlagerung des Nasengrundes nicht bestätigt werden.

2. Zur weiteren Untersuchung der Weichteile werden die Abstände der Weichteilpunkte Nasion, Pronasale, Subnasale, Unterlippe und Supramentalfalte senkrecht zur HOLDAWAY-Profillinie PG-LS herangezogen:

Der Abstand H-Linie — Weichteilnasion verringert sich beim Deckbiß zwischen den Kindergruppen mit 21,74 mm und 28,93 mm und der Erwachsengruppe mit 21,18 mm signifikant, während bei anatomisch korrekter Okklusion bei einem Mittelwert von 22,91 mm kaum Veränderungen auftreten.

Die Entfernung der Nasenspitze zur H-Linie zeigt in den Kindergruppen (3,36 mm, 4,25 mm) ebenfalls nur wenig Änderung, nimmt aber in der Erwachsenengruppe auf 12,53 mm zu. Zwischen den Kindergruppen und den Erwachsenen bestehen jeweils statistisch signifikante Unterschiede. Wie bei den Messungen der Weichteildicke der Nase besteht auch hier im Endwert kein Unterschied zu den Verhältnissen bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion, deren Erwachsenenwert 12,44 mm beträgt.
Der von R. HOLDAWAY (35) angegebene Wert für ein ideales Profil, nach dem die Nasenspitze bei 18jährigen 5 mm vor der Weichteillinie liegen sollte, konnte in unserer Deckbißgruppe der 11- bis 14jährigen selbst bei einer Standardabweichung von 4,57 mm nicht erreicht werden.

Im Bereich des Untergesichtes finden wir für die Strecke H-Linie—SLS beim Deckbiß aufgrund der ausgeprägten Subnasalregion erwartungsgemäß etwas geringere Werte:
Die Strecke bleibt bei den Kindern mit 4,54 mm und 4,52 mm nahezu konstant und verringert sich in der Gruppe der Erwachsenen signifikant auf 3,95 mm gegenüber Werten von 5,21 mm, 5,10 mm und 5,01 mm bei anatomisch korrekter Okklusion.
Die Unterlippe liegt beim Deckbiß mit einem Mittelwert der drei Altersgruppen von 1,12 mm in jeder Entwicklungs-

phase hinter der HOLDAWAY-Profillinie. Sie entspricht damit nicht dem von R. HOLDAWAY (34) angegebenen Idealfall, bei dem der Punkt LI auf der Weichteillinie zu liegen kommt.
Die Analyse des Abstandes H-Linie—SLI zeigt uns, daß die vertiefte Supramentalfalte beim Deckbiß sich während des Wachstums noch verstärkt:
Der Abstand nimmt von 5,79 mm bei den Kindern im frühen Wechselgebiß auf 6,71 mm bei den 11- bis 15jährigen zu und erreicht in der Erwachsenengruppe mit 7,54 mm den größten Wert. Die Zunahme zum Erwachsenenalter hin ist signifikant zu den Kindergruppen. Im Vergleich dazu sind die Werte bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion (5,10 mm, 5,20 mm, 5,25 mm) kleiner und weisen keine großen Veränderungen auf.

3. Die Zusammenhänge zwischen dem Weichteilprofil und dem knöchernen Profil analysieren wir zuerst anhand zweier Meßserien, die den Prognathiegrad und die Konvexität der Profile angeben und betrachten dann in einem zweiten Komplex den HOLDAWAY-Winkel und einen entsprechenden Winkel mit der Linie NPg als skelettale Bezugslinie.

Der skelettale Prognathiegrad, der durch den schon in der dento-skelettalen Analyse diskutierten Winkel SNPg ausgedrückt wird, nimmt während des Wachstums zu, mit einer signifikanten Vergrößerung zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe. Er unterscheidet sich in seinem Endwert (81,06°) kaum von dem Tübinger Normwert (81,66°).
Der Prognathiegrad des Weichteilkinnes folgt äußerst eng der Entwicklung des knöchernen Kinns:
Wir finden eine kontinuierliche Zunahme des Winkels SN'PG in allen Altersgruppen mit statistisch signifikanten Unterschieden zwischen den Kindergruppen und der Erwachsenengruppe. Die Werte sind dabei mit 78,41°, 80,21° und 83,17° jeweils 2° größer als die entsprechenden Maße des Winkels SNPg. Eine Differenz in gleicher Höhe zwischen Weichteilprognathismus und knöchernem Prognathismus wurde von B. KLOSS-BAUER (38) bei ANGLE-Klasse II festgestellt und von J.D. SUBTELNY (67, 68) für Messungen bei Normalokklusionen angegeben. Somit ergeben sich für unsere Deckbißwerte keine Anzeichen einer Abweichung von der Norm.

Die Einlagerung der Nase in den Gesichtsschädel unterscheidet sich bei den Kindern im frühen Wechselgebiß signifikant von den übrigen Altersgruppen. Der Winkel SN'PRN beträgt bei den 7- bis 10jährigen 105,19° und steigt über 107,92° bei den Kindern im Alter von 11 bis 15 Jahren auf 109,59° in der Erwachsenengruppe an. Insgesamt beträgt die Zunahme 4,50°.
Dies widerspricht der Aussage von A. HASUND (25), daß

die Neigung der Nase in Relation zur NS-Linie während der Wachstumsperiode keine Veränderung zeigt. Der von B. KLOSS-BAUER (38) für den Winkel SN'PRN bei ANGLE-Klasse II/2 ermittelte Wert von 105,5° stimmt mit unserem entsprechenden Wert bei Kindern im Alter von 7 bis 10 Jahren (105,19°) nahezu überein.

Die von E. LICARTSIS (46) für Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion angegebenen Endwerte sind sowohl für den Weichteilprognathismus (85,87°), als auch für den Winkel SN'PRN (113,22°) um mehr als 2° größer als unsere Deckbißwerte. Diese höheren Werte lassen sich dadurch erklären, daß schon der SNPg-Winkel mit 82,60° bei seinen Untersuchungen um 1,5° größer ist als unser Meßwert und sich damit auch für den Winkel SN'PG grössere Werte ergeben müssen. Beim SN'PRN-Winkel kommt die bei anatomisch korrekter Okklusion während des Wachstums stattfindende Zunahme von 5,02° unserem Wert sehr nahe.

In Anlehnung an J.D. SUBTELNY (67) wurden in der zweiten Meßserie die Konvexität der Profile und ihre Veränderung während des Wachstums bestimmt:

Der Winkel NAPg, als Ausdruck des skelettalen Profils, verändert sich in den Kindergruppen mit 173,88° und 172,96° kaum, vergrößert sich jedoch signifikant zur Erwachsenengruppe hin auf 178,64°. Die knöcherne Konvexität nimmt dementsprechend im Laufe des Wachstums ab, ein Vorgang, der auf eine im Durchschnitt stärkere Vorentwicklung der Mandibula im Vergleich zur Maxilla und zur Nasion-Gegend zurückzuführen ist. Über ein Geraderwerden des knöchernen Profils mit dem Alter berichten auch T. RAKOSI (53) und P.J. WISTH (75), so daß dies als ein physiologischer Entwicklungsvorgang angesehen werden kann.
Der von E. LICARTSIS (46) für Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion angegebene Endwert (178,52°) ist

mit unserem Wert der Erwachsenengruppe nahezu identisch.

Die Konvexität des Weichteilprofils entwickelt sich bei unseren Untersuchungen analog zu dem darunterliegenden knöchernen Profil:
In den Kindergruppen bleibt der Winkel mit 163,87° und 163,27° annähernd gleich und nimmt in der Gruppe der Erwachsenen (170,22°) signifikant zu. Im Gegensatz zu den Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion, deren Werte sich mit 166,94°, 167,90° und 168,77° nur geringfügig verändern, wird bei unseren Deckbißfällen auch das Weichteilprofil gerader, wie dies Abbildung 21 verdeutlicht. Der Vergleich der einzelnen Gruppenwerte zeigt, daß die Weichteilkonvexität bei unseren Deckbiß-Patienten zunächst im Alter von 7 bis 15 Jahren um 3° bis 4° stärker ist, bedingt durch den Anstieg des Winkels N'SLSPG aber in der Erwachsenengruppe um 1,45° geringer ist als die Norm.

Beziehen wir die Nase mit in die Profilbeurteilung ein, so finden wir eine Zunahme der Konvexität des Gesamtweichteilprofils zwischen den drei Altersgruppen um 2,65°. Diese Änderung entspricht der normalen Entwicklung, bedingt durch das anteriore Wachstum der Nase.
Beim Vergleich der einzelnen Gruppenwerte des Winkels N'-PRN-PG mit den von E. LICARTSIS (46) angegebenen Werten ergeben sich für den Deckbiß kleinere Winkel, so vor allem in den Kindergruppen mit 133,73° bzw. 131,17° gegenüber 143,52° und 136,45° bei anatomisch korrekter Okklusion. In der Erwachsenengruppe ist der Unterschied mit 131,08° zu 133,82° geringer. Diese Differenzen lassen sich dadurch erklären, daß bei nahezu gleicher Entfernung NPg-PRN, aber geringerer anteriorer Gesichtshöhe beim Deckbiß der Winkel N'-PRN-PG zwangsläufig

kleiner sein muß, und dadurch das Profil konvexer und die Nase prominenter wird.

Eine direkte Beziehung zwischen Weichgewebe und skelettalen Strukturen stellen der HOLDAWAY-Winkel mit der Linie N-B als skelettale Bezugslinie und der Winkel NPg-PGLS, der von der H-Linie und der Linie N-Pg gebildet wird, dar:

Die Mittelwerte für den HOLDAWAY-Winkel verändern sich bei unserem Untersuchungsgut in den Kindergruppen mit 12,73° für die 7- bis 10jährigen und 12,88° für die 11- bis 15jährigen kaum, verringern sich aber signifikant zur Erwachsenengruppe hin auf 6,26°. Die Abnahme des Winkels ist vor allem, wie es Abbildung 21 zeigt, auf einen mehr vertikalen Verlauf der HOLDAWAY-Profillinie PGLS in der Erwachsenengruppe gegenüber den Kindergruppen zurückzuführen. Dieser steilere Verlauf der Profillinie beim Deckbiß ist die Folge einer abnehmenden Weichteilkonvexität, die uns die signifikante Veränderung des Winkels N'-SLS-PG in der terminalen Wachstumsphase aufgezeigt hat.
In allen drei Altersgruppen konnten wir hohe Spannweiten zwischen den jeweiligen Minimalwerten (2,9°, 0,9°, -6,0°) und den Maximalwerten (21,4°, 21,5°, 14,5°) feststellen. Die durchschnittliche Variationsbreite beträgt etwa 20° und liegt sehr nahe an dem von A. HASUND, P.J. WISTH und O.E. BÖE (26) bei der Untersuchung von harmonischen Gesichtsmustern mit Idealokklusion gefundenen Wert von 21,1°.

Die von R. HOLDAWAY (34) vorgeschlagenen Normwerte für den H-Winkel betragen 7° bis 9° bei einem ANB-Winkel von 1° bis 3°. Ist der ANB-Winkel größer als 3° oder kleiner als 1°, wird dieser Betrag zum H-Winkel addiert oder subtrahiert, das heißt, einer Änderung des ANB-Winkels um 1° ist eine Änderung des H-Winkels um eben-

falls 1° zugeordnet.
Unser gemessene ANB-Winkel beträgt in den Kindergruppen 4,39° und 4,91°, in der Erwachsenengruppe 3,07°. Dies müßte einen entsprechenden H-Winkel zwischen 10,5° und 11° für die Gruppen I und II und von 9° für die Erwachsenengruppe ergeben. Die von uns gemessenen Werte liegen in den Kindergruppen über, und in der Erwachsenengruppe unter dieser."fließenden Norm".
A. HASUND et al. (26) haben zur Bestimmung des HOLDAWAY-Winkels neben dem ANB-Winkel den Winkel SNPg als zweite leitende Variable verwendet und diese kombinierte Anwendung in einer multiplen Regressionsgleichung ausgedrückt: y (H-Winkel) = 1,06 (ANB) - 0,25 (SNPg) + 25,67. Auf Grund dieser Gleichung müßte für unsere Deckbißfälle der H-Winkel bei den Kindergruppen 11,20° und 11,38°, bei der Erwachsenengruppe 8,65° betragen. Dies ergibt für die Kindergruppen eine Differenz von 1,5°, die damit zu erklären ist, daß die Formel auf Grund von Erwachsenenwerten aufgestellt wurde,und nach E.J. FOSTER (22) bei Probanden im Wachstum größere Winkelwerte zu erwarten sind. In der Erwachsenengruppe ist unser Wert mit 6,26° um 2,3° geringer.

Der Vergleich mit den von E. LICARTSIS (46) bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion gemessenen H-Winkeln ergibt in den Kindergruppen (10,72°, 9,41°) für den Deckbiß größere Werte. Diese größeren Winkelwerte erklären sich aus der Diskussion der den H-Winkel bestimmenden Strecken. Es kommt beim Deckbiß, bedingt durch die verstärkte subnasale Weichteilauflage und die kürzere Untergesichtshöhe, die zu einer Annäherung der Punkte PG und LS führt, zu einer größeren anterioren Neigung der H-Linie LS-PG. Der sich daraus gegenüber den Probanden mit antomisch korrekter Okklusion ergebende größere H-Winkel wird jedoch zum Teil kompensiert durch den beim Deckbiß - auf Grund der alveolären Retrusion - kleineren SNB-Winkel, der die Stellung der NB-Linie aus-

drückt. Insgesamt überwiegt in den Kindergruppen die Vergrößerung des H-Winkels.
Beim Vergleich der Werte für die Erwachsenengruppen ergibt sich mit 6,45° für anatomisch korrekte Okklusion gegenüber unserer Messung von 6,26° kaum ein Unterschied. Es gleichen sich die beiden Abweichungen, Vergrößerung des H-Winkels durch anteriore Kippung der H-Linie einerseits und Verkleinerung des Winkels durch kleineren SNB-Winkel andererseits, annähernd aus.

Benützt man anstelle der NB-Linie die Linie N-Pg, bei deren Neigung kein oder nur ein geringer Unterschied zwischen anatomisch korrekter Okklusion und Deckbiß besteht, als skelettale Bezugslinie, so gibt der mit der H-Linie gebildete Winkel NPg-PGLS (Tübinger Winkel) allein die Unterschiede der Weichteilbedeckung an.
Auf Grund der beim HOLDAWAY-Winkel gemachten Ausführungen über die H-Linie beim Deckbiß müßten sich für den Tübinger Winkel bei unseren Untersuchungen wesentlich höhere Winkelwerte ergeben als bei Probanden mit Idealokklusion.

Unsere Ergebnisse bestätigen dies: der Winkel NPg-PGLS ist mit Werten von 14,35° und 14,65° in den Kindergruppen und 8,73° in der Erwachsenengruppe deutlich größer als die von E. LICARTSIS (46) angegebenen Vergleichswerte für anatomisch korrekte Okklusion mit 6,31°, 4,50° und 3,35°. Der hohe Unterschied in den Kindergruppen unterstreicht die Abwegigkeiten des Weichteilaufbaus beim Deckbiß in Form einer verdickten Subnasalgegend und einer Stauchung des Profils im Untergesichtsbereich. Die signifikante Verringerung des Tübinger Winkels zur Erwachsenengruppe hin ist - wie beim HOLDAWAY-Winkel - auf die Abnahme der Weichteilkonvexität zurückzuführen.
Analog zum H-Winkel konnten wir auch beim Tübinger Winkel in allen Altersgruppen eine hohe Variationsbreite feststellen, die im Durchschnitt 18,3° betrug.

c) Die Diskussion der Ergebnisse der Regressionsanalysen in Kombination mit den statistischen Mittelwerten der drei Altersgruppen

Neben dem HOLDAWAY-Winkel wurde in dieser Untersuchung auch der Winkel NPg-PGLS als abhängige Variable analysiert. Da dieser Winkel in allen Altersgruppen ähnliche Korrelationskoeffizienten wie der H-Winkel zeigt, können die zwischen dem H-Winkel und den übrigen Variablen festgestellten Zusammenhänge auch auf den Tübinger Winkel übertragen werden.

Die Tabelle LVII stellt uns im Überblick von den für die dento-skelettale Analyse und die Weichteilanalyse typischen Variablen diejenigen dar, für die eine besonders enge Beziehung zum H-Winkel festgestellt werden konnte.

Bei den Variablen der craniometrischen Analyse ergibt sich für den ANB-Winkel der größte positive signifikante Zusammenhang. Damit wird die Festlegung von R. HOLDAWAY (34), daß der ANB-Winkel die wichtigste leitende Variable zur Beurteilung des H-Winkels ist, bestätigt. Auch der von A. HASUND, P.J. WISTH und O.E. BÖE (26) als zweite leitende Variable eingeführte Winkel SNPg weist bei den Kindern im frühen Wechselgebiß und in der Erwachsenengruppe einen signifikanten Zusammenhang auf. Der H-Winkel verändert sich gegenüber dem SNPg-Winkel gegensinnig, das heißt, ein während des Wachstums zunehmender knöcherner Prognathismus geht mit einer Reduktion des HOLDAWAY-Winkels einher.
Da zwischen dem knöcherren Prognathismus und dem Weichteilprognathismus ein enger Zusammenhang besteht, ergibt sich auch für den Winkel SN'PG eine signifikante negative Korrelation.
Von den übrigen Variablen weisen besonders der Winkel der Y-Achse und die Relation Oberkieferdiagonale zu Unterkieferbasis SA' : Metgo positive Korrelationen auf. Es

kommt demzufolge bei einem größeren Wachstum des Oberkiefers gegenüber der Unterkieferbasis oder bei einer Vergrößerung des Y-Achsen-Winkels NSGn zu einer Zunahme des H-Winkels und umgekehrt.

Zwischen der Achsenstellung der oberen Schneidezähne gegenüber ihrer vertikalen Referenzlinie NA und dem HOLDAWAY-Winkel besteht in allen Altersgruppen ein gegensinniger Zusammenhang. Für die Unterkieferincisivi besteht ein entsprechender Zusammenhang nur in der Erwachsenengruppe. Hier wurde ein positiver signifikanter Korrelationskoeffizient festgestellt.
Da die HOLDAWAY-Differenz ebenfalls positive Korrelationen aufweist, ist bei einer Retrusion der Unterkieferschneidezähne oder einer Vergrößerung des knöchernen Kinnvorsprungs eine Abnahme des H-Winkels zu erwarten.

Eine sehr enge gegensinnige Beziehung besteht weiterhin zwischen unser abhängigen Variablen und allen Winkeln, die die Konvexität des Profils ausdrücken. So weisen die Winkel NAPg und N'-SLS-PG Korrelationswerte von -0,69 bis -0,92 auf. Dies bedeutet, daß eine Verringerung sowohl der skelettalen Konvexität als auch der Weichteilkonvexität während des Wachstums mit der Abnahme des H-Winkels einhergeht. Obwohl die HOLDAWAY-Profillinie die Nase nicht berücksichtigt, liegt auch zwischen dem dritten Profilwinkel, dem Winkel N'-PRN-PG, und unserer abhängigen Variablen ein enger Zusammenhang vor. Der H-Winkel verändert sich zur Gesamtweichteilkonvexität ebenfalls gleichsinnig.

Bei den linearen Messungen weist erwartungsgemäß die Strecke NPg-SLS den größten Zusammenhang auf, da die subnasale Weichteilbedeckung den Bezugspunkt LS der H-Linie direkt beeinflußt.

Die Verknüpfung der Abhängigkeiten des HOLDAWAY-Winkels von den Winkeln ANB und SNPg in einer multiplen Regres-

sionsgleichung ergab in den einzelnen Altersgruppen keine wesentlich höheren Korrelationen als bei den linearen Analysen.

	Korrelation in den drei Altersgruppen	Vorzeichen der Korrelationskoeffizienten
ANB	s* s* s*	+
SNPg	s - s*	-
SN'PG	s* - s*	-
NAPg	s* s* s*	-
N'-SLS-PG	s* s* s*	-
N'-PRN-PG	s* s* s*	-
Y-Achse	- s s*	+
is-isa-NA	s* s* s*	-
NS-Metgo	- s* s*	+
NPg-PRN	s* s -	+
NPg-SLS	s* s* s*	+
SA' : Metgo	s s* s*	+
$\overline{1}$-NB : PgNB	s* s* s*	+

Tabelle LVII
Typische Variable des Weichteil- und Gesichtsschädelaufbaus in Beziehung zum HOLDAWAY-Winkel

V. Zusammenfassung

Die Aufgabe dieser Arbeit war, den Weichteilaufbau und den Gesichtsschädelaufbau unter besonderer Berücksichtigung des HOLDAWAY-Winkels bei der Anomalie "Deckbiß" vom Kind zum Erwachsenen anhand von Fernröntgenbildern in der Norma lateralis zu untersuchen.
Hierfür standen uns die Fernröntgenaufnahmen aus der Sammlung der kieferorthopädischen Abteilung (ärztliche Direktorin: Prof. Dr. D. DAUSCH-NEUMANN) des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Tübingen zur Verfügung. Die Patienten wurden nach chronologischem Alter in eine Gruppe I (7- bis 10jährige), eine Gruppe II (11- bis 15jährige) und eine Gruppe III (Erwachsene) mit je 30 Probanden eingeteilt. Die angewandte Analyse bestand aus 21 Winkeln, 25 Strecken und 9 Relationen.

Basierend auf diesen Messungen wurden folgende statistische Berechnungen ausgeführt:

1. Mittelwert und Standardabweichung
2. Bartlett-Test
3. Varianzanalyse
4. Mittelwertsvergleich (Scheffé-Test)
5. Rangvarianzanalyse
6. Korrelationskoeffizient
7. Regressionsanalysen mit dem H-Winkel und dem Winkel NPg-PGLS als abhängige Variable

Aufgrund der durchgeführten Messungen können die nachfolgenden Aussagen gemacht werden (die Einzelmessungen können den Tabellen auf Seite 118 bis Seite 121 entnommen werden):

1. Die craniometrischen Ergebnisse bestätigen die Aussage, daß beim Deckbiß keine skelettale Überentwicklung des Mittelgesichtes vorliegt.

2. Beim Unterkiefer hinkt die alveoläre Sagittalentwicklung dem Wachstum der Kieferbasis nach.

3. Die Verringerung der Neigung der Mandibularebene, des Grundebenenwinkels und des Winkels der Y-Achse, sowie die Zunahme des Quotienten hintere Gesichtshöhe zu vordere Gesichtshöhe entsprechen dem Bewegungsmuster einer anterioren mandibulären Rotation.

4. Die anteriore Rotation des Unterkiefers in toto wird durch eine überdurchschnittliche Verkleinerung des Kieferwinkels besonders zwischen den Altersgruppen II und III unterstützt.

5. Die Untergesichtshöhe ist beim Deckbiß deutlich verkürzt.

6. Als Wachstumstendenz ergibt sich ein counter-clockwise Wachstum mit Neigung zur Bißvertiefung.

Für den gnathometrischen Bereich ergab sich Folgendes:

7. Die Winkel, die die Incisivi mit ihren jeweiligen Referenzlinien bilden, sowie die Abstandsmessungen der Schneidezähne zu der Linie NA bzw. NB ergaben gegenüber der Norm starke Retrusionswerte.

8. Der Interincisalwinkel zeigt mit zunehmendem Alter eine Tendenz zur Verschlechterung des Krankheitsbildes.

9. Der Quotient der HOLDAWAY-Regel liegt beim Deckbiß erheblich unter den Vergleichswerten für Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion.

10. Im gnathischen Bereich der dento-skelettalen Analyse treten beim Vergleich mit den Normwerten die größten Abweichungen auf.

Ergebnisse, die die Messungen der Weichteildicke und die Messungen von der HOLDAWAY-Profillinie aus betreffen:

11. Die Weichteildicke des Subnasale ist in allen Gruppen größer als die Vergleichswerte bei anatomisch korrekter Okklusion.

12. Die beim Deckbiß im Vergleich zur Norm geringere Weichteildicke der Supramentalfalte bringt die skelettalen Abwegigkeiten im Bereich des Untergesichts noch stärker zum Ausdruck.

13. Die Unterlippe liegt während des von uns berachteten Zeitraums konstant hinter der HOLDAWAY-Profillinie.

14. Mit Ausnahme einer gewissen Vorverlagerung des Nasengrundes kann nicht auf eine übermäßige Entwicklung der Nase geschlossen werden.

Für die Zusammenhänge zwischen Weichteilprofil und knöchernem Profil kommen wir zu folgenden Ergebnissen:

15. Die Konvexität des Weichteilprofils folgt beim Deckbiß eng dem darunterliegenden knöchernen Profil. Im Gegensatz zu Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion kommt es in der terminalen Entwicklungsphase zu einer Abnahme der Weichteilkonvexität.

16. Das Gesamtprofil ist bei den Deckbißpatienten besonders in den Kindergruppen konvexer als in Fällen mit Idealokklusion.

17. Der HOLDAWAY-Winkel bleibt in den Kindergruppen nahezu konstant und verringert sich zur Erwachsenengruppe hin signifikant als Folge der abnehmenden Weichteilkonvexität.

18. Die von HOLDAWAY angegebene "fließende Norm" des H-Winkels allein in Abhängigkeit des gemessenen ANB-Winkels läßt sich nicht bestätigen.

19. Neben dem ANB-Winkel ist der Winkel SNPg als zweite leitende Variable zur Beurteilung der Größe des HOLDAWAY-Winkels heranzuziehen.

20. Aufgrund der größeren ânterioren Neigung der HOLDAWAY-Profillinie ist der H-Winkel beim Deckbiß in den Kindergruppen größer als bei Probanden mit anatomisch korrekter Okklusion. In der Erwachsenengruppe wird die größere Neigung der H-Linie durch die Rücklage des Punktes B bzw. der Bezugslinie NB fast vollständig kompensiert.

21. Durch den Tübinger Winkel NPg-PGLS wird allein die Abwegigkeit des Weichteilaufbaus beschrieben. Die Werte beim Deckbiß sind dementsprechend deutlich größer als die Norm.

Ergebnisse der Regressionsanalysen:

22. Der HOLDAWAY-Winkel zeigt neben der Abhängigkeit von den Winkeln ANB und SNPg noch eine Reihe weiterer hoch signifikanter Korrelationen zu typischen Variablen des Weichteilaufbaus und des Gesichtsschädelaufbaus.

23. Eine sehr enge Beziehung besteht zu allen Winkeln, die die Konvexität der Profile ausdrücken.
Verkleinert sich die skelettale Konvexität oder die Konvexität des Weichteilprofils, so nimmt auch der HOLDAWAY-Winkel ab.

VI. Literaturverzeichnis

1. Anderson, J.P., Joondeph, D.R. and D.L. Turpin — A cephalometric study of profile changes in orthodontically treated cases ten years out of retention. Angle Orthodont. 43, 324-336 (1973)

2. Andresen, V. — in Bruhn, C.: Handbuch der Zahnheilkunde, Bd. IV, 1. und 2. Auflage, Verlag J.F. Bergmann, München 1939

3. Angle, E.H. — in Bruhn, C.: Handbuch der Zahnheilkunde, Bd. IV, 1. und 2. Auflage, Verlag J.F. Bergmann, München 1939

4. Bimler, H.P. — Fernröntgenstudien über die Gesichtsstruktur bei Fällen von offenem und tiefem Biß. Fortschr.Kieferorthop. 21, 281-294 (1960)

5. Björk, A. — Cranial base development. Amer.J.Orthodont. 41, 198-225 (1955)

6. Björk, A. — Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. J.dent.Res. 42, 400-411 (1963)

7. Bloom, L.A. — Perioral profile changes in orthodontic treatment
Amer.J.Orthodont. 47, 371-379 (1961)

8. Bowker, W.D. and H.V. Meredith — A metric analysis of facial profile
Angle Orthodont. 29, 149-160 (1959)

9. Broadbent, B.H. — A new x-ray technique and its application to orthodontia
Angle Orthodont. 1, 45-66 (1931)

10. Buhl, W.H. — Gesichtsschädelaufbau der Anomalie Deckbiß
Med.Diss. Tübingen 1978

11. Burstone, C.J. — The integumental profile
Amer.J.Orthodont. 44, 1-25 (1958)

12. Burstone, C.J. — Integumental contour and extension pattern
Angle Orthodont. 29, 93-104 (1959)

13. Burstone, C.J. — Lip posture and its significance in treatment planning
Amer.J.Orthodont. 53, 262-284 (1967)

14. Dausch-Neumann, D. — Biometgesicht und Kieferanomalie
Fortschr.Kieferorthop. 32, 353-365 (1971)

15. Dausch-Neumann, D. Über das Kinn bei Deckbiß und Progenie
Fortschr.Kieferorthop. 34, 238-251 (1973)

16. Dausch-Neumann, D. Über die Lippen bei Deckbiß und Kieferkompression mit Protrusion
Fortschr.Kieferorthop. 36, 142-153 (1975)

17. Dausch-Neumann, D. Anatomisch korrekte Okklusion beim Kind und beim Erwachsenen
Vortrag Club international de morphologie faciale, Bonn 1976

18. Dausch-Neumann, D. Mündliche Mitteilung (1981)

19. Droschl, H. Die Morphologie des Deckbisses
Fortschr.Kieferorthop. 35, 209-220 (1974)

20. Droschl, H. und J.R. Jarabak Die Morphologie und Behandlung des Deckbisses
Fortschr.Kieferorthop. 36, 530-536 (1975)

21. Ehmer, U. Genetische Aspekte bei progenem Formenkreis und Deckbiß
Fortschr.Kieferorthop. 41, 503-506 (1980)

22. Foster, E.J. Profile preferences among diversified groups
Angle Orthodont. 43, 34-40 (1973)

14. Fränkel, R. und F. [illegible]

Zahndurchbruch und Vererbung beim Deckbiß
Fortschr.Kieferorthop. 28, 175-182 (1967)

15. Hamilton, W.S.

The soft tissue covering of the skelettal face as related to orthodontic problems
Amer.J.Orthodont. 50, 405-420 (1964)

16. Hasund, A.

Klinische Kephalometrie für die Bergen-Technik
Kieferorthop. Abteilung des zahnärztlichen Institutes der Universität Bergen, 1976

17. Hasuna, A., Wisth, P.J., Ree, J.E.

Der H-Winkel in der kieferorthopädischen Diagnostik
Fortschr.Kieferorthop. 41, 40-46 (1980)

18. Hausser, E.

Zur Ätiologie und Genese des Deckbisses
Fortschr.Kieferorthop. 14, 154-161 (1953)

19. Hausser, E.

Weichteilprofil und knöchernes Profil bei anatomisch korrekter Okklusion
Fortschr.Kieferorthop. 16, 32-41 (1955)

20. Hausser, E.

Schädelaufbau bei anatomisch korrekter Okklusion
Fortschr.Kieferorthop. 17, 175-185 (1956)

30. Heggemann, R. Untersuchung über vertikale und sagittale Abweichungen in den Kiefer-Gesichtsbeziehungen beim Deckbiß des Menschen mit besonderer Auswertung von Fern-Profilröntgenaufnahmen
Med.Diss. Bonn 1933

31. Heilbuth-Ohl, L. Kiefer-Gesichtsbeziehungen bei anatomisch korrekter Okklusion im Alter von 11 - 14 Jahren
Med.Diss. Bonn 1942

32. Hoffer, O. Maxillo-faciale Verhältnisse behandelter Deckbißfälle
Fortschr.Kieferorthop. 14, 91-101 (1953)

33. Hofrath, H. Die Bedeutung der Röntgenfern- und Abstandsaufnahmen für die Diagnosik der Kieferanomalien
Fortschr.Orthodont. 1, 232-258 (1931)

34. Holdaway, R. Changes in relationship of points A and B during orthodontic treatment
Amer.J.Orthodont. 42, 176-193 (1956)

35. Holdaway, R. in Rakosi, T.: Atlas und Anleitung zur praktischen Fernröntgenanalyse
Carl Hanser Verlag, München-Wien 1979

36. Jarabak, J. and J. Fizzell — Technique and treatment with the Light-Wire Edgewise appliances Second Edition St. Louis: The C.V. Mosby Company 1972

37. Kloeppel, W. — Deckbiß bei Zwillingen Fortschr.Kieferorthop. 14, 130-135 (1953)

38. Kloss-Bauer, B. — Das Weichteilprofil bei Kindern mit Angle-Klasse II/1 und Angle-Klasse II/2 Med.Diss. Tübingen 1974

39. Korkhaus, G. — Ätiologie der Zahnstellungs- und Kieferanomalien Fortschr.Kieferorthop. 1, 136-154 (1931)

40. Korkhaus, G. — Handbuch der Zahnheilkunde Band IV, 1. und 2. Auflage, Verlag J.F. Bergmann, München 1939

41. Korkhaus, G. — Über den Aufbau des Gesichtsschädels bei verschiedenen Gebißanomalien Acta Club international de morphologie faciale, Lausanne 1952

42. Korkhaus, G. — Über den Aufbau des Gesichtsschädels beim Deckbiß Fortschr.Kieferorthop. 14, 162-172 (1953)

43. Korkhaus, G. — Neue Zwillingsbefunde Fortschr.Kieferorthop. 22, 164-185 (1961)

44. Krauspe, R. — Untersuchungen über die anatomische Grundlage des Deckbisses
Med.Diss. Bonn 1934

45. Lieb, G. — Untersuchungen über die Variationen im Aufbau des Gesichtsschädels und ihrem korrelativen Zusammenhang mit der individuellen Form des Kauorgans bei Gebißfehlbildungen
Fortschr.Kieferorthop. 27, 276-326 (1966)

46. Lienartsch, E. — Der H-Winkel bei anatomisch korrekter Okklusion
Med.Diss. Tübingen 198.

47. Merrifield, L.L. — The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics
Amer.J.Orthodont. 52, 804-821 (1966)

48. Mink, J.R. — Soft tissue analysis of the face in the mixed dentition
J.Dent.Child 30, 263-271 (1963)

49. Moorrees, C.F.A. — Normal variation and its bearing on the use of cephalometric radiographs in orthodontic diagnosis
Amer.J.Orthodont. 39 (1953)

50. Myklebust, St., Hasund, A. und O. Böe — Die Y-Achse bei den verschiedenen Gesichtstypen
Inform.Orthodont.Kieferorthop. 2, 91-97 (1971)

51. Neumann, D. — Die fernröntgenologische Auswertung der Größe und Lage des Oberkiefers
Fortschr.Kieferorthop. 18, 77-82 (1957)

52. Peck, H. and S. Peck — A concept of facial esthetics
Angle Orthodont. 40, 284-318 (1970)

53. Rakosi, T. — Atlas und Anleitung zur praktischen Fernröntgenanalyse
Carl Hanser Verlag, München-Wien 1979

54. Ricketts, R.M. — A foundation for cephalometric communication
Amer.J.Orthodont. 46, 330-357 (1960)

55. Riedel, R.A. — Esthetics and its relation to orthodontic therapy
Angle Orthodont. 20, 168-178 (1950)

56. Riedel, R.A. — An analysis of dento-facial relationships
Amer.J.Orthodont. 43, 103-119 (1957)

57. Sachs, L. — Statistische Auswertungsmethoden
Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York 1968

58. Schmid, G. — Gesichtsschädelaufbau bei anatomisch korrekter Okklusion
Med.Diss. Tübingen 1976

59. Schmuth, G. Fernröntgenuntersuchungen zur Abschätzung der Behandlungsaussichten bei Entwicklungsstörungen des Oberkiefers und Mittelgesichtes
Fortschr.Kieferorthop. 17, 310-314 (1956)

60. Schmuth, G. Kephalometrische Untersuchungen zur Beurteilung der Entwicklung des Oberkiefers in sagittaler Richtung
Dt.Zahnärztebl. 11, 184-190 (1957)

61. Schuricht, H. Anomalien des Zwischenkiefers und ihre orthopädische Behandlung
Zahnärztl.Prax. 3, 473-490 (1952)

62. Schuricht, H. Beitrag zur Morphogenese des Deckbisses
Fortschr.Kieferorthop. 14, 92-97 (1953)

63. Schwarz, A.M. Der Deckbiß (Steilbiß) im Fernröntgenbild
Fortschr.Kieferorthop. 17, 89-103, 186-196 (1956)

64. Steiner, C.C. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment
Amer.J.Orthodont. 46, 721-735 (1960)

65. Steuer, J. The cranial base for superimposition of lateral cephalometric radiographs
Amer.J.Orthodont. 61, 493-500 (1972)

66. Stoner, M.M. A photometric analysis of facial profile
Amer.J.Orthodont. 41, 453-469 (1955)

67. Subtelny, J.D. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, definde in relation to underlying skeletal structures
Amer.J.Orthodont. 45, 481-507 (1959)

68. Subtelny, J.D. The soft tissue profile, growth and treatment changes
Angle Orthodont. 31, 105-122 (1961)

69. Subtelny, J.D. in Rakosi, T.: Atlas und Anleitung zur praktischen Fernröntgenanalyse
Carl Hanser Verlag, München-Wien 1979

70. Thiel, H.van Betrachtungen über den tiefen Biß
Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. Bd. 3, 11, 160-181 (1936)

71. Tiegelkamp, K.H. Dysgnathien, die der Deckbißgruppe angehören und ihre Diagnostik
Med.Diss. Düsseldorf 1954

72. Tiegelkamp, K.H. Kephalometrische Untersuchungen zur Beurteilung der Entwicklung des Oberkiefers in sagittaler Richtung
Dt.Zahnärzteblatt 11, 184-190 (1957)

73. Wei, S.H.Y. The variability of roentgenographic cephalometric lines of reference
Angle Orthodont. 38, 74-78 (1968)

74. Wisth, P.J. Changes in the soft tissue profile of Norwegian children from age four to ten years
Thesis Univ. of Bergen 1971

75. Wisth, P.J. Changes of the soft tissue profile during growth
Trans.Europ.orthodont.Soc. 1972

VII. Anhang

Statistische Mittelwerte der einzelnen Variablen

A. Anguläre Messungen
Variable 01 bis 21

01 SNA	Gruppe	Mittelwert
	I	79,19
	II	81,01
	III	81,58

02 SNB	Gruppe	Mittelwert
	I	74,90
	II	76,14
	III	78,45

03 ANB	Gruppe	Mittelwert
	I	4,39
	II	4,91
	III	3,07

04 SNPg	Gruppe	Mittelwert
	I	76,49
	II	77,97
	III	81,06

05 SN'PG	Gruppe	Mittelwert
	I	78,41
	II	80,21
	III	83,17

06 SN'PRN	Gruppe	Mittelwert
	I	105,19
	II	107,92
	III	109,59

07 HOLDAWAY	Gruppe	Mittelwert
	I	12,73
	II	12,88
	III	6,26

08 NPg-PGLS	Gruppe	Mittelwert
	I	14,35
	II	14,65
	III	8,73

09 NAPg	Gruppe	Mittelwert
	I	173,88
	II	172,96
	III	178,64

10 N'-SLS-PG	Gruppe	Mittelwert
	I	163,87
	II	163,27
	III	170,22

11 N'-PRN-PG	Gruppe	Mittelwert
	I	133,73
	II	131,17
	III	131,08

12 ArtgoMe	Gruppe	Mittelwert
	I	124,43
	II	124,19
	III	118,40

13 N∢	Gruppe	Mittelwert
	I	60,26
	II	57,71
	III	57,48

14	Gruppe	Mittelwert
NSGn	I	68,58
	II	67,33
	III	65,75

15	Gruppe	Mittelwert
NSBa	I	132,72
	II	132,86
	III	131,42

16	Gruppe	Mittelwert
Inter-	I	147,80
incisal-	II	149,83
	III	151,57

17	Gruppe	Mittelwert
isisa-	I	10,46
NA	II	9,66
	III	11,40

18	Gruppe	Mittelwert
iiiia-	I	15,84
NB	II	15,62
	III	15,03

19	Gruppe	Mittelwert
NSMetgo	I	32,65
	II	31,65
	III	25,79

20	Gruppe	Mittelwert
NSA'Pm	I	8,53
	II	8,87
	III	8,33

21	Gruppe	Mittelwert
Metgo-	I	24,33
A'Pm	II	22,82
	III	17,62

B. Lineare Messungen

Variable 22 bis 46

22	Gruppe	Mittelwert
HL-S	I	91,89
	II	96,40
	III	98,86

23	Gruppe	Mittelwert
HL-N'	I	27,14
	II	28,93
	III	21,18

24	Gruppe	Mittelwert
HL-PRN	I	3,36
	II	4,25
	III	12,53

25	Gruppe	Mittelwert
HL-SLS	I	4,54
	II	4,62
	III	3,95

26	Gruppe	Mittelwert
HL-LI	I	-1,03
	II	-1,07
	III	-1,27

27	Gruppe	Mittelwert
HL-SLI	I	5,79
	II	6,71
	III	7,54

28	Gruppe	Mittelwert
NPg-PRN	I	28,57
	II	31,31
	III	34,73

29	Gruppe	Mittelwert
NPg-SLS	I	15,43
	II	16,51
	III	17,22

30	Gruppe	Mittelwert
NPg-SLI	I	7,18
	II	7,39
	III	7,11

31	Gruppe	Mittelwert
NPg-PG	I	10,63
	II	11,58
	III	12,67

32	Gruppe	Mittelwert
NB-PRN	I	29,70
	II	32,18
	III	36,48

33	Gruppe	Mittelwert
NB-SLS	I	16,94
	II	18,27
	III	19,61

34	Gruppe	Mittelwert
NB-SLI	I	9,69
	II	10,15
	III	11,37

35	Gruppe	Mittelwert
NB-PG	I	12,91
	II	14,20
	III	17,44

36	Gruppe	Mittelwert
NB-Pg	I	2,88
	II	3,17
	III	5,26

37	Gruppe	Mittelwert
NA-$\underline{1}$	I	2,41
	II	1,99
	III	3,17

38	Gruppe	Mittelwert
NB-$\overline{1}$	I	2,61
	II	2,41
	III	2,13

39	Gruppe	Mittelwert
S-A'	I	73,42
	II	78,13
	III	85,38

40	Gruppe	Mittelwert
N-S	I	66,50
	II	68,68
	III	73,80

41	Gruppe	Mittelwert
A'-Pm	I	43,69
	II	46,34
	III	50,21

42	Gruppe	Mittelwert
Me-tgo	I	62,55
	II	66,36
	III	78,89

43	Gruppe	Mittelwert
S-tgo	I	68,86
	II	71,92
	III	86,87

44	Gruppe	Mittelwert
N-Me	I	105,02
	II	108,16
	III	119,71

45	Gruppe	Mittelwert
N-Sp'	I	48,49
	II	50,24
	III	55,10

46	Gruppe	Mittelwert
Sp'-Me	I	56,21
	II	57,87
	III	64,34

C. Relationen
Variable 47 bis 55

47	Gruppe	Mittelwert
NS :	I	106,19
Metgo	II	103,35
	III	93,82

48	Gruppe	Mittelwert
NS :	I	152,39
A'Pm	II	148,08
	III	146,89

49	Gruppe	Mittelwert
A'Pm :	I	69,80
Metgo	II	70,94
	III	66,35

50	Gruppe	Mittelwert
SA' :	I	117,66
Metgo	II	118,18
	III	112,68

51	Gruppe	Mittelwert
H∢ : ANB	I	3,10
	II	3,28
	II	3,78

52	Gruppe	Mittelwert
NPg-PGLS	I	3,58
: ANB	II	3,72
	III	4,18

53	Gruppe	Mittelwert
$\overline{1}$-NB :	I	0,88
Pg-NB	II	0,72
	III	0,49

54	Gruppe	Mittelwert
Stgo :	I	65,64
NMe	II	66,57
	III	72,63

55	Gruppe	Mittelwert
NSp' :	I	86,80
Sp'Me	II	87,37
	III	86,33

Tabelle LVIII

Der HOLDAWAY-Winkel beim Deckbiß

Name	Geb. am	Ind. Nr
	Aufnahme-datum	

Nr	Alter	Gruppe

Meßdaten

Nr		Norm	1. Messung	2. Messung	Mittel	Differenz z. Norm
A. Anguläre Messungen						
01	S-N-A					
02	S-N-B					
03	A-N-B					
04	S-N-Pg					
05	S-N'-PG					
06	S-N'-PRN					
07	H-Winkel					
08	N-Pg — PG-LS					
09	N-A-Pg					
10	N'-SLS-PG					
11	N'-PRN-PG					
12	Ar-tgo-Me					
13	N-Winkel					
14	Y-Achse					
15	N-S-Ba					
16	Interincisal-W.					
17	is-isa — N-A					
18	ii-iia — N-B					
19	N-S — Me-tgo					
20	N-S — A'-Pm					
21	Me-tgo — A'-Pm					

Angaben der Meßwerte in ° bzw. mm

DW - 02.91

Abbildung 24a
Befundblatt für die Analyse - Vorderseite

Nr		Norm	1. Messung	2. Messung	Mittel	Differenz z. Norm
B. Lineare Messungen						
22	H-Linie — S					
23	H-Linie — N'					
24	H-Linie — PRN					
25	H-Linie — SLS					
26	H-Linie — LI					
27	H-Linie — SLI					
28	N-Pg — PRN					
29	N-Pg — SLS					
30	N-Pg — SLI					
31	N-Pg — PG					
32	N-B — PRN					
33	N-B — SLS					
34	N-B — SLI					
35	N-B — PG					
36	N-B — Pg					
37	N-A — $\underline{1}$					
38	N-B — $\overline{1}$					
39	S-A'					
40	N-S					
41	A'-Pm					
42	Me-tgo					
43	S-tgo					
44	N-Me					
45	N-Sp'					
46	Sp'-Me					

Nr		Norm	1. Messung	2. Messung	Mittel	Differenz z. Norm
C. Relationen						
47	NS : Metgo					
48	NS : A'Pm					
49	A'Pm : Metgo					
50	SA' : Metgo					
51	H⊀ : ANB					
52	NPg-PGLS : ANB					
53	$\overline{1}$-NB : Pg-NB					
54	Stgo : NMe					
55	NSp' : Sp'Me					

DW - 12.81

Abbildung 24b
Befundblatt für die Analyse - Rückseite

Meßwerte bei Patienten mit anatomisch korrekter Okklusion

nach E. LICARTSIS

Gruppe *A* : 7- bis 10jährige
Gruppe *B* : 11- bis 15jährige
Gruppe *C* : Erwachsene

Nr		A	B	C
A. Anguläre Messungen				
01	S-N-A	81,71	82,25	83,37
02	S-N-B	79,88	80,48	81,81
03	A-N-B	1,83	1,77	1,56
04	S-N-Pg	81,00	81,64	82,60
05	S-N'-PG	82,3	83,32	85,87
06	S-N'-PRN	108,2	109,3	113,22
07	H-Winkel	10,72	9,41	6,45
08	N-Pg — PG-LS	6,31	4,50	3,35
09	N-A-Pg	183,00	179,50	178,52
10	N'-SLS-PG	166,94	167,90	168,77
11	N'-PRN-PG	143,52	136,45	133,82
12	Ar-tgo-Me	125,27	124,78	124,28
13	N-Winkel	64,82	60,31	58,22
14	Y-Achse	66,82	66,34	66,12
15	N-S-Ba	128,30	126,62	125,47
16	Interincisal-W.	127,40	128,12	131,93
17	is-isa — N-A	24,00	22,30	21,36
18	ii-iia — N-B	28,32	27,81	23,61
19	N-S — Me-tgo	31,61	32,20	29,60
20	N-S — A'-Pm	7,61	9,20	7,40
21	Me-tgo — A'-Pm	24,00	23,00	22,20

Angaben der Meßwerte in ° bzw. mm

DW-02.81

Abbildung 25a
Werte bei anatomisch korrekter Okklusion nach E. LICARTSIS

	A	B	C
B. Lineare Messungen			
22 H-Linie — S	93,12	94,81	98,62
23 H-Linie — N'	23,89	22,52	22,62
24 H-Linie — PRN	4,42	5,89	12,44
25 H-Linie — SLS	5,21	5,10	5,01
26 H-Linie — LI	0,2	- 0,2	- 0,38
27 H-Linie — SLI	5,1	5,2	5,25
28 N-Pg — PRN	28,74	31,52	33,91
29 N-Pg — SLS	14,42	15,20	16,11
30 N-Pg — SLI	9,31	9,80	9,93
31 N-Pg — PG	11,70	12,10	13,23
32 N-B — PRN	29,52	32,12	35,25
33 N-B — SLS	14,71	16,44	17,31
34 N-B — SLI	10,24	11,82	12,62
35 N-B — PG	12,81	14,10	16,35
36 N-B — Pg	1,40	2,45	3,31
37 N-A — $\underline{1}$	3,80	4,40	5,56
38 N-B — $\overline{1}$	3,70	2,90	3,82
39 S-A'	77,42	76,87	87,36
40 N-S	66,21	68,44	73,50
41 A'-Pm	43,89	45,32	49,06
42 Me-tgo	65,91	70,41	77,56
43 S-tgo	68,42	74,76	88,00
44 N-Me	105,81	114,22	123,91
45 N-Sp'	47,45	50,62	54,46
46 Sp'-Me	58,36	63,60	69,45
	A	B	C
C. Relationen			
47 NS : Metgo	94,38	97,20	94,36
48 NS : A'Pm	141,28	151,01	149,81
49 A'Pm : Metgo	66,59	64,38	63,25
50 SA' : Metgo	117,49	108,71	112,89
51 H< : ANB	5,85	5,51	4,13
52 NPg-PGLS : ANB	3,44	2,94	2,14
53 $\overline{1}$-NB : Pg-NB	2,64	1,16	1,15
54 Stgo : NMe	64,65	65,45	71,50
55 NSp' : Sp'Me	81,30	82,72	78,41

Abbildung 25b

Werte bei anatomisch korrekter Okklusion nach E. LICARTSIS

Lebenslauf

Am 30. Oktober 1958 wurde ich, Dieter Hermann Wolf, als Sohn des Schreinermeisters Wilhelm Wolf und seiner Ehefrau Berta, geb. Heilig, in Göppingen geboren.

Von 1965 bis 1968 besuchte ich die Grundschule Dürnau-Gammelshausen und wechselte dann auf das Werner-Heisenberg-Gymnasium in Göppingen über, wo ich am 10. Mai 1977 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1977/78 begann ich an der Universität Tübingen das Studium der Zahnheilkunde.
Nach der naturwissenschaftlichen Vorprüfung im Oktober 1978 bestand ich im März 1980 die zahnärztliche Vorprüfung und legte am 15. Dezember 1982 das Staatsexamen an der Universität Tübingen ab.